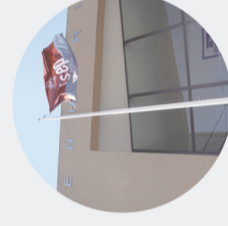




Gestão do Risco em Construções

ALEXANDRE ARANTES DE SOUZA QUEIROZ

Dezembro de 2016



GESTÃO DO RISCO EM CONSTRUÇÕES

GESTÃO DO RISCO EM CONSTRUÇÕES

ALEXANDRE ARANTES DE SOUZA QUEIROZ
Dezembro de 2016

ALEXANDRE ARANTES DE SOUZA QUEIROZ
Dezembro de 2016



GESTÃO DO RISCO EM CONSTRUÇÕES

ALEXANDRE ARANTES DE SOUZA QUEIROZ

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

Orientador: Professora Doutora Maria do Rosário Santos Oliveira (Instituto Politécnico do Porto)

Co-Orientador: Professor Doutor Agostinho Pascalichio (Universidade Presbiteriana Mackenzie)

SETEMBRO DE 2016

ÍNDICE GERAL

Índice Geral	iii
Resumo.....	v
Abstract	vii
Agradecimentos	ix
Índice de Texto	xi
Índice de Quadros	xv
Abreviaturas	17
1 Introdução.....	1
2 Revisão da Literatura	7
3 O Sistema de Gestão do Risco em Construções.....	17
4 Procedimento Para Gestão Do Risco	35
5 Caso De Estudo.....	45
6 Conclusão	65
Referências Bibliográficas	67

RESUMO

Este trabalho acadêmico tem por objetivo analisar a gestão de risco em projetos e sua aplicabilidade no setor da construção. O trabalho foi dividido em pesquisa bibliográfica, descrição de normativas, boas práticas e ferramentas pertinentes ao tema, criação de um procedimento para gerenciar os riscos no setor da construção e aplicação deste procedimento em um estudo de caso. Utilizou-se dos princípios estabelecidos pelo Project Management Institute e pela Organização Internacional de Normalização (ISO), com foco nos documentos: Project Management Body of Knowledge e ISO 31000. Este trabalho identificou diversos riscos existentes na construção e concluí que o gerenciamento dos riscos é uma ferramenta que contribuí para redução de custos das construções, melhora e garantia da qualidade executada e redução de acidentes de diversas naturezas sendo imprescindível para um processo de gestão de projetos. As recomendações futuras direcionam para uma maior necessidade de explorar o tema de gestão de riscos no setor da construção, principalmente em matéria de registro de informação e tecnologia.

Palavras-chave: Gestão do risco, ISO 31000, Riscos em construções.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the risk management on projects and their applicability in the construction sector. The paper is structured into reference research, guidelines description, best practices and relevant tools to the theme, creation of a procedure for managing the risks in the construction sector and application of this procedure in a case study. Using the principles established by the Project Management Institute and the International Organization for Standardization (ISO), focusing on documents: Project Management Body of Knowledge and ISO 31000. This paper identified several risks in construction and concluded that risk management is a tool that contributed to reducing costs of buildings, improvement and quality assurance performed and reduction of accidents from various natures being essential to a project management process. Future recommendations direct to a greater need to explore the theme of risk management in the construction sector, mainly in the field of information technology and historical information.

Keywords: Risk management, ISO 31000, risks in constructions.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Ingrid Arantes e Otavio Queiroz que me ensinaram a ser justo e me incentivam a lutar para realizar meus sonhos.

Ao Instituto Politécnico do Porto, seu corpo docente, funcionários e todos colaboradores pela oportunidade concedida aos alunos do Mackenzie e auxílio durante o processo de intercâmbio.

A Prof.^a Maria do Rosário Santos Oliveira do Instituto Politécnico do Porto, que além de ministrar as aulas de Gestão da Qualidade na Construção, introduziu a relevância da gestão dos riscos na construção na minha percepção, sugerindo o tema para a execução deste trabalho.

A Universidade Presbiteriana Mackenzie, seu corpo docente, funcionários e todos colaboradores que me auxiliaram neste caminho e fizeram parte da minha formação como profissional e ser humano.

Ao Prof. Dr. Agostinho Pascalichio da Universidade Presbiteriana Mackenzie pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelos incentivos correções e direcionamentos.

Ao Prof. Dr. Roberto Pallesi, que além de ministras as aulas de Gestão de Projetos no oitavo semestre do curso de engenharia civil da Universidade Presbiteriana Mackenzie, me auxiliou com toda sua experiência na área de gestão de projetos e conselhos profissionais.

A Tassiana Rovai, por todo carinho e compreensão durante a execução deste trabalho.

A minha família e meus amigos brasileiros, portugueses e de demais localidades, por todo aprendizado e compreensão pela minha ausência.

Novamente a Universidade Presbiteriana Mackenzie, junto ao Instituto Politécnico do Porto e todos colaboradores envolvidos, que nos permitiram o intercambio de informações entre Brasil e Portugal.

A todos que direta e indiretamente fizeram parte da minha formação durante esses cinco anos de formação, e colaboraram com meu aprendizado e desenvolvimento, o meu profundo agradecimento.

ÍNDICE DE TEXTO

1.1	Considerações Iniciais.....	1
1.2	Objetivos.....	2
1.2.1	Objetivo Geral.....	2
1.2.2	Objetivos Específicos.....	2
1.3	Justificativa.....	2
1.4	Metodologia.....	4
1.5	Estrutura do Trabalho.....	5
3.1	Princípios Gerais.....	17
3.1.1	Conceito de Risco.....	17
3.1.2	Apetite ao Risco.....	18
3.1.3	Tolerância ao Risco.....	18
3.1.4	Capacidade de Risco.....	19
3.1.5	Risco Residual.....	19
3.2	Identificação de Riscos.....	20
3.3	Técnicas Para Identificação De Riscos.....	22
3.3.1	Estrutura Analítica de Risco.....	22
3.3.2	<i>Brainstorming</i>	23
3.3.3	Técnica Delphi.....	23
3.3.4	Técnica “ <i>What if</i> ”.....	23
3.3.5	Técnica FMEA.....	24
3.3.6	Análise SWOT.....	24
3.4	Qualificação De Riscos.....	26

3.5	Quantificação de Riscos	27
3.6	Técnicas para Quantificação dos Riscos.....	27
3.6.1	Distribuições de Probabilidade	27
3.6.2	Análise de Sensibilidade	27
3.6.3	Análise do Valor Monetário Esperado	28
3.7	Respostas ao Risco	30
3.8	Controle dos Riscos	32
3.8.1	Implementação de Planos de Respostas aos Riscos	32
3.8.2	Acompanhamento dos Riscos Identificados.....	32
3.8.3	Monitoramento dos Riscos Residuais.....	32
3.8.4	Identificação de Novos Riscos.....	32
3.8.5	Avaliação da Eficácia dos Processos de Riscos Durante o Projeto	33
4.1	Iniciação	35
4.2	Levantamento De Informações Do Projeto	36
4.3	Metodologias	36
4.4	Apetite Ao Risco.....	37
4.5	Identificação De Riscos	37
4.5.1	Entradas	38
4.5.2	Técnicas De Identificação De Risco.....	38
4.5.3	Saídas	39
4.6	Análise Dos Riscos.....	39
4.7	Tratamento Aos Riscos.....	42
4.8	Plano De Contingência	43
5.1	Informações base.....	45
5.1.1	Linha De Base Do Escopo.....	45
5.1.2	Fatores Ambientais Da Empresa.....	48
5.1.3	Registro Das Partes Interessadas.....	49

5.2	Identificação Dos Riscos.....	50
5.3	Análise Dos Riscos.....	57
5.4	Resposta Aos Riscos.....	60
5.5	Plano De Contingencia.....	62

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Causas de patologias (IBAPE, 2013)	3
Quadro 2.1 – Diagrama da estrutura de gestão do risco pela ISO 31000 (ISO, 2009)	10
Quadro 2.3 – Ranking de riscos considerados críticos por categoria de risco (KPMG, 2013).....	12
Quadro 2.4 – Imagem categorização de riscos críticos para o setor de construção (KPMG, 2014)	12
Quadro 2.5 – Nível de participação da gestão de riscos na estratégia das empresas (DELLOITE, 2015)...	14
Quadro 3.1 – Relação entre exposição de apetite, tolerância e capacidade ao risco	19
Quadro 3.2 – Ilustração de classificação de riscos por origem (IBGC, 2007)	21
Quadro 3.3 – Quadro Análise SWOT (TCU BRASIL, 2010)	25
Quadro 3.4 – Quadro exemplo de variáveis ambiente (TCU BRASIL, 2010)	25
Quadro 3.5 – Quadro exemplo de categorização de riscos (IBGC, 2007)	26
Quadro 3.6 – Exemplo de diagrama de tornado (SOTILLE, 2016).....	28
Quadro 3.7 – Exemplo de valor monetário esperado e contingência para riscos (TENSTEP, 2016).....	29
Quadro 3.8 – Esquema exemplo de diagrama da árvore de decisão (PMI, 2013, PMBOK, p.290).....	30
Quadro 4.1– Tabela exemplo de ponderação de probabilidade e impacto de riscos	40
Quadro 4.2 – Tabela exemplo de análise de riscos	40
Quadro 4.3 – Matriz de probabilidade e impacto do PMBOK (PMI, 2013, p.282).....	40
Quadro 4.4 – Classificação dos riscos dado seu impacto (PMI, 2013, PMBOK, p.271).....	41
Quadro 4.5 – Classificação dos riscos dado seu impacto (PMI, 2013, PMBOK, p.271).....	41
Quadro 4.6 – Exemplo de arvore de decisão (MARTINS, 2016).....	42
Quadro 4.7 – Gráfico de frequência do risco por perdas ocorridas (OLIVEIRA, 2015)	43
Quadro 5.1 – Estrutura analítica de processos do projeto	47
Quadro 5.2 – Fluxograma de atuação da empresa	48

Quadro 5.3 – Partes interessadas no projeto.....	49
Quadro 5.4 – Tabela de classificação de riscos (Adaptação do material de PALLESSI, 2016)	50
Quadro 5.5 – Registro de riscos.....	53
Quadro 5.6 – Estrutura analítica de riscos externos	55
Quadro 5.7 – Estrutura analítica de riscos internos	56
Quadro 5.8 – Análise de riscos pela árvore de decisão.....	57
Quadro 5.9 – Quadro registro de risco qualificado	58
Quadro 5.10 – Tabela de ponderação de probabilidade e impacto de riscos.....	59
Quadro 5.11 – Matriz de probabilidade e impacto (Adaptação do material de PALLESSI, 2016).....	59
Quadro 5.12 – Mapa de risco (Adaptação do material de PALLESSI, 2016).....	60
Quadro 5.13 – Riscos considerados críticos	61
Quadro 5.14 – Riscos considerados moderados	62
Quadro 5.15 – Exemplo de Plano de ação.....	62
Quadro 5.16 – Valor monetário esperado por risco	63

ABREVIATURAS

ISO –	International Organization for Standardization
PDCA –	<i>Plan-Do-Check-Act</i> (Planejar - Fazer – Medir - Atuar)
SGR –	Sistema de Gestão de Riscos
PMI –	<i>Project Management Institute.</i>
IBAPE –	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
PBQP-H –	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
WBS –	<i>Work breakdown structure</i>
PMBOK –	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
EAP –	Estrutura Analítica de Processos
IBAPE –	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
COSO –	Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission
FMEA –	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i> , em sua tradução direta Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos
SWOT –	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats.</i>
VaR –	<i>Value at Risk</i>
NC –	Nível de Confiança
VME –	Valor Monetário Esperado

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Risco é um conceito que está intrínseco em um projeto desde o momento de sua criação, sendo caracterizado pelo produto de duas variáveis, sendo elas as consequências esperadas e a probabilidade de ocorrer (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

Os riscos envolvidos na construção civil podem ocasionar a perda de produtividade, perda de material, custos acima do esperado, acidentes pessoais até perdas humanas e falência de empresas (POWER, 2004).

Atualmente, o framework da gestão do risco é estruturado, com mais de cinquenta anos de referencia bibliográficas, o trabalho encontrou diversas técnicas e abordagens disponíveis para gerenciar os riscos. Porém, com base nas pesquisas realizadas, sua aplicação não foi amplamente encontrada no setor da construção civil.

Normativas como a ISO 31000 (Gestão de riscos) orientam para uma estrutura de gerenciamento de risco cíclica, estruturada com procedimentos e responsáveis bem definidos, a fim de melhor identificar, analisar e tratar os riscos (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009).

O presente trabalho visa abordar as normas e guias e suas técnicas para elaborar um procedimento de fácil execução a fim de simplificar a gestão de riscos em construções e agregar material e referencia para futuras pesquisas na área.

O trabalho está dividido em objetivos, justificativa, metodologia, desenvolvimento do tema gestão de risco em construções, criação de um procedimento para gerenciamento de riscos em construções, estudo de caso e conclusões, com recomendações para pesquisas futuras.

Seguindo o principio estabelecido pelo PMBOK, as seções de desenvolvimento de gestão de risco estão divididas em definições gerais, identificação dos riscos, análise dos riscos, resposta aos riscos, monitoramento dos riscos, de forma cíclica.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho consiste em analisar a gestão de risco no setor de construções.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, a presente seção expõe objetivos específicos, sendo eles:

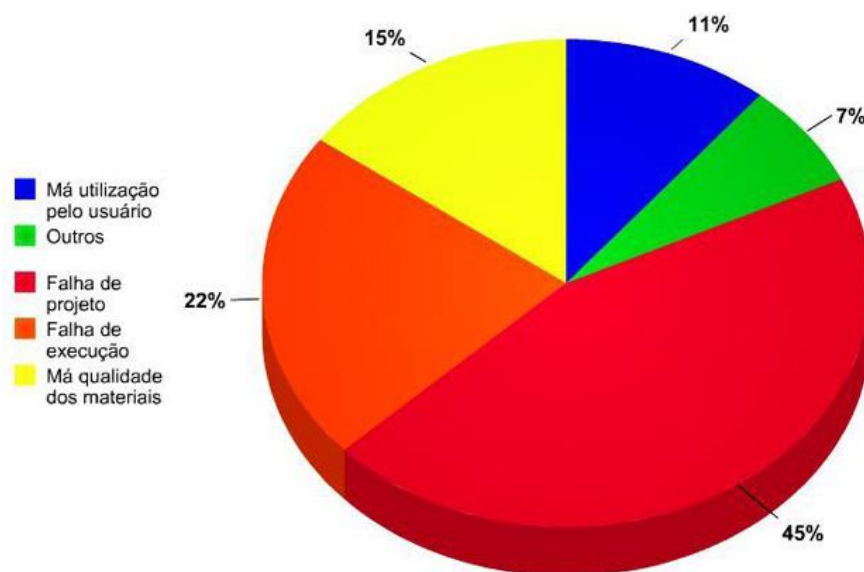
- i. Descrever as normativas que orientam a gestão de risco;
- ii. Identificar riscos comuns ao setor de construção;
- iii. Analisar técnicas e boas práticas de identificação, qualificação e quantificação de riscos;
- iv. Formular um procedimento básico para a implantação da gestão de risco no setor da construção;
- v. Aplicar este procedimento em um estudo de caso.

1.3 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, o mercado de construção no Brasil passou por grandes transformações. O setor de construção civil encolheu 8,43% neste ano (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2015).

A contração do mercado imobiliário gera uma maior competitividade entre as construtoras existentes e entrantes no mercado, o que resulta por vez, em corte de custos. Caso mal gerenciado resulta em mais riscos.

O gerenciamento do risco em construção auxilia na melhora da eficiência e mitigação de problemas, como por exemplo, as patologias nas construções. Embora não encontrado estudo aprofundado sobre a mensuração das perdas devido às patologias, o tema é altamente discutido durante a execução das construções, pelo fato das estruturas estarem extremamente expostas a riscos de falhas no projeto ou execução, como revela o estudo do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do Rio Grande do Sul (INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA, 2013).



Quadro 1.1 – Causas de patologias (IBAPE, 2013)

Analisando o gráfico de causas de patologias, os 82% representados pela soma de falha de projeto (Quadro 1.2), falha de execução e má qualidade dos materiais, podem ocasionar não só impactos financeiros como reconstrução de estruturas e perda de tempo, mas também acidentes aos trabalhadores ou usuários, desde queda de placas cerâmicas até grandes colapsos de estruturas. E representam uma grande oportunidade de aplicação das metodologias de gestão do risco.

Normas como a ISO 9001, muito presente como selo de qualificação de processos, já caminham para a abordagem do tema de gestão dos riscos. Em sua recente atualização de 2015, a norma aborda a necessidade de gerenciar riscos e oportunidades (BSIGROUP, 2015).

Analisando o risco de acidentes de trabalho, o setor da construção é o terceiro que mais gera acidentes de trabalho no Brasil de acordo com o Ministério da Previdência Social, representando mais uma oportunidade para a aplicação da gestão de riscos em construções (BRASIL, 2013).

Acidentes em construções demonstram uma falta de cultura de gestão de risco. No Brasil, já há registrado inúmeros casos, de repercussão internacional tais como: Incêndio da vila sócio devido vazamento de gasolina por falha de dutos subterrâneos da Petrobras, em 1984; O vazamento de Césio 137 em Goiana, 1987, devido ao mal descarte de lixo radioativo hospitalar; Vazamento de óleo na baía de Guanabara, em 2000, Rio de Janeiro, que resultou em diversa contaminação marítima, perda de fauna e flora brasileira e multas que ultrapassam 50 milhões de reais à Petrobras; Vazamento de óleo em Araucária, em 2000, Paraná, com multas que ultrapassam 170 milhões de reais, sem relatar o impacto ambiental irreversível; O Rompimento da barragem de Cataguases, em 2003 Minas Gerais, com mais de 50 milhões em multa a Indústria Cataguases de Papel e Florestal Cataguases, sem mensurar

impactos ambientais; O rompimento da barragem em Miráí, em 2007 Minas Gerais, com 75 milhões em multas à Empresa de Mineração Rio Pomba Cataguases; As enxurradas em 2011 no Rio de Janeiro, devido à má urbanização da cidade e altas chuvas, que ocasionou mais de 800 mortes, sem considerar o prejuízo econômico público; O vazamento de óleo da bacia de Campos, em 2011, Rio de Janeiro, com multas de 95 milhões de reais à empresa americana Chevron, sem considerar impactos ambientais; O incêndio na Ultracargo, em 2015 Santos, com impactos imensuráveis devido a gases tóxicos e efluentes na lagoa; O recente caso da barragem de Mariana, que está sob investigação, com 17 mortes e já multas de 250 milhões de reais (EBC, 2015); E o recente caso da ciclovia elevada no Rio de Janeiro, que está sob investigação.

De acordo com a teoria do risco, cujos precursores foram os juristas franceses Raymond Saleilles e Louis Josserand (DIAS, 2011 apud BELCHIOR, 2016), todo aquele que exerce uma atividade deve arcar com o risco de dano que essa atividade potencialmente oferece a terceiros, caso ele venha a se concretizar. Baseado nessa afirmação, o conhecimento de gestão de risco, deveria estar intrínseco ao aprendizado do engenheiro, ou profissional com autonomia de prevenção de riscos, visto que a negligência do mesmo pode resultar na perda do direito de exercer a função.

Junto ao benefício de mitigação de problemas e redução de acidentes, a gestão de risco proporciona um ambiente muito mais simples, onde as tomadas de decisões são mais fáceis, podendo ser baseadas em números. O que proporciona um aumento de oportunidades (HOPKIN, 2014).

Além dos prejuízos citados, caso uma empresa escolha trilhar um caminho de ignorar os riscos, enfrentarão aumento de custos, perda de lucros, danos à marca da empresa (reputação), e até mesmo falência (POWER, 2004).

1.4 METODOLOGIA

Foram realizadas pesquisas teóricas e práticas para o desenvolvimento das teorias de gestão do risco deste trabalho, expostas ao longo do capítulo dois e três.

A pesquisa teórica teve como base a pesquisa bibliográfica sobre a gestão de risco, que já acumula mais de cinquenta anos de referência bibliográfica. Assim como, análise de estudos já realizados.

Para se aprofundar no tema de gestão de riscos e estruturar o trabalho o presente trabalho realiza uma análise de aspectos contemplados na norma 31000: Gestão de riscos (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009), em princípios e diretrizes sugeridas pelo PMI (Project Management Institute), não obstante, nas definições e orientações do COSO (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

Na seção quatro foi elaborado um procedimento, a fim de descrever técnicas que podem ser aplicadas para identificação e análise de riscos no setor de construção.

Na seção cinco, estudo de caso, o presente trabalho aplicou o procedimento criado, adaptando as etapas para melhor identificar e analisar os riscos com base nas informações proporcionadas de um projeto.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho esta estruturado em seis seções.

A Seção 1 apresenta introdução, objetivos gerais e específicos, justificativa e metodologia.

A Seção 2 apresenta a revisão da literatura.

A Seção 3 detalha o sistema de gerenciamento do risco, em seis etapas procurando técnicas e boas práticas de gerenciamento do risco em construções.

A Seção 4 elabora um procedimento básico para implantação de um sistema de gestão de risco, expondo técnicas identificadas, ao longo da pesquisa, de forma prática.

A Seção 5 realiza um estudo de caso, utilizando o procedimento proposto para chegar a um plano de gestão de risco de um projeto.

A Seção 6 relata as conclusões do trabalho e indica recomendações para pesquisas futuras.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A ISO 9001, pré-requisito de mercado em organizações que desejam comprovar seu comprometimento com a qualidade, é uma norma muito presente no mercado brasileiro. Embora com o conceito de gestão do risco sempre intrínseco a norma, a revisão 2015 o torna mais explícito e o incorpora ao sistema de gestão como um todo (BSIGROUP, 2015).

De acordo com o Ministério das Cidades, no caso das construções no Brasil, o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) tem essa função específica para o setor da construção. Criado em 1991, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, tem como finalidade difundir os novos conceitos de qualidade, gestão e organização da produção, indispensáveis à modernização e competitividade das empresas brasileiras, com o objetivo geral de organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva (BRASIL, 2016).

O Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) do PBQP-H tem como objetivo avaliar a conformidade de Sistemas de Gestão da Qualidade em níveis adequados às características específicas das empresas do setor de serviços e obras atuantes na Construção Civil, visando contribuir para a evolução da qualidade no setor (BRASIL, 2016).

Porém, mais específico no âmbito de gestão de risco, a International Organization for Standardization (ISO) fornece a ISO 31000: Gestão de riscos, uma norma não certificável, que serve de base para implantação de um sistema de gestão de risco, com os princípios:

- i. Criar e proteger valor;
- ii. Ser parte integrante de todos os processos organizacionais;
- iii. Ser parte da tomada de decisões;
- iv. Aborda explicitamente a incerteza;
- v. É sistemática, estruturada e oportuna;
- vi. Baseia-se nas melhores informações disponíveis;
- vii. É feita sob medida (alinhada com o contexto da empresa);
- viii. Considera fatores humanos e culturais;

CAPÍTULO 2

- ix. É transparente e inclusiva;
- x. É dinâmica, iterativa e capaz de reagir a mudanças;
- xi. Facilita a melhoria contínua da organização

(INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009).

No ano de 2001, o Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) iniciou um estudo com o intuito de ajudar as organizações a gerenciar riscos. O resultado do estudo foi a obra *Gerenciamento de Riscos Corporativos: Estrutura Integrada* que segundo suas próprias definições, tem o objetivo de criar uma estratégia de gestão de risco nas corporações (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

O guia internacional *Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*, fornecido pelo Project Management Institute (PMI), é um padrão mundial para gestão de projetos. Em sua quinta edição, o guia aborda diversos temas que contemplam o universo de gestão de projetos, sendo um deles a gestão de riscos.

O tema de gestão de riscos é abordado no capítulo onze do PMBOK, e de acordo com o guia, a gestão de risco é dividida em seis tópicos, sendo eles:

- i. Planejar o Gerenciamento dos Riscos — O processo de definição de como conduzir as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto;
- ii. Identificar os Riscos — O processo de determinação dos riscos que podem afetar o projeto e de documentação das suas características;
- iii. 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;
- iv. Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos — O processo de analisar numericamente o efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto;
- v. 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;
- vi. Controlar os Riscos — O processo de implementação de planos de respostas aos riscos, acompanhando os riscos identificados, monitorando riscos residuais, identificando novos riscos e avaliando a eficácia do processo de gerenciamento dos riscos durante todo o projeto

(PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

A Internacional Organization for Standardization (ISO), fundada em 1947, é uma instituição internacional, adotada como modelo nas maiores economias do mundo, é um fórum mundial onde busca o consenso na elaboração de normas internacionais, através de interesses de fornecedores, consumidores, governo, comunidade científica e demais representantes da sociedade civil.

A ISO 31000: Gestão de riscos tem como objetivo estabelecer princípios e diretrizes para identificação, tratamento e monitorização dos riscos e mantimento desse sistema em uma organização. Embora o gerenciamento do risco, seja um instinto natural de qualquer organização, essa norma traz de forma sistemática o processo, a fim de melhorar o sistema (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009).

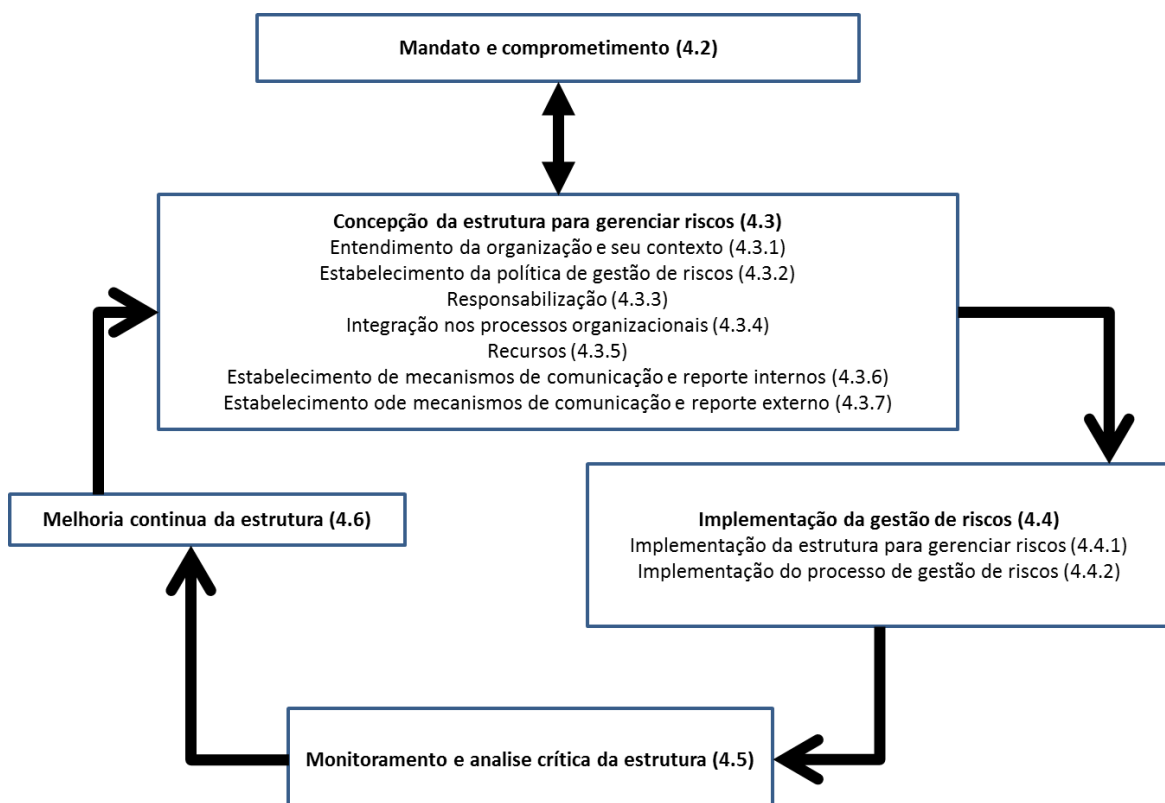
Esta norma se baseia em onze princípios, sendo eles:

- i. A gestão de risco cria e protege valor – Contribuindo para realizações de objetivos, melhoria de desempenho, segurança e saúde das pessoas, conformidade legal e regulamentar, aceitação pública proteção do meio ambiente, qualidade do produto, gerenciamento de projetos, eficiência de operações, governança e reputação;
- ii. A gestão de risco é parte integrante de todos os processos organizacionais – Ela deve estar presente em todos os processos e toda hierarquia da companhia;
- iii. A gestão de risco é parte da tomada de decisões – Todos os planos de ações da empresa devem levar em consideração os relatórios de gestão de risco;
- iv. A gestão de risco aborda explicitamente a incerteza – Todo risco potencial será identificado e mensurado;
- v. A gestão de risco é sistemática, estruturada e oportuna – Uma gestão de risco bem definida, sistemática, contribui para a eficiência dos resultados;
- vi. A gestão de risco baseia-se nas melhores informações definidas – Todos tomadores de decisões devem garantir que a análise de risco tenha sido feita abrangendo um nível confiável de informação e risco mensurado tenha base fidedigna;
- vii. A gestão de risco é feita sobre medida – Ela está alinhada com os contextos internos e externos da organização;
- viii. A gestão de risco considera fatores humanos e culturais – Ela reconhece a capacidade, percepção e intenções do pessoal interno e externo que podem facilitar ou dificultar a realização de objetivos da organização;
- ix. A gestão de risco é transparente e inclusiva – A organização deve garantir o envolvimento apropriado dos colaboradores, sendo constantemente atualizada;

- x. A gestão de risco é dinâmica, iterativa e capaz de reagir a mudanças – na medida em que o contexto interno e externo se altera, o modelo deve se adaptar com o mesmo;
- xi. A gestão de risco facilita a melhoria contínua da organização – Alinhado com a ISO 9001, a gestão de risco gera embasamento para as análises e tomadas de decisões. Convém que a metodologia se aplique a mesma

(INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009).

Sendo seu conteúdo, focado em estruturar a arquitetura da gestão do risco, conforme diagrama da estrutura de gestão do risco pela ISO 31000 (Quadro 2.1).



Quadro 2.1 – Diagrama da estrutura de gestão do risco pela ISO 31000 (ISO, 2009)

O diagrama fornece a percepção de que o sistema de gestão de risco é contínuo, ou seja, um processo cíclico. E a norma garante os processos de revisão, conforme mandato e comprometimento.

Segundo Ferreira et al. (2013) o PMBOK e a ISO 31000 se diferem em nível de abrangência. O PMBOK é focado em projetos, e parece estar mais direcionado a aplicação na ponta do processo. Já a ISO é mais abrangente, e parece ver a gestão de risco como um todo.

O COSO é uma entidade sem fins lucrativos, dedicada à melhoria dos relatórios financeiros através da ética, efetividade dos controles internos e governança corporativa (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

O objetivo do COSO, é definir premissas e alinhar a gestão de risco no meio corporativo.

Os princípios fundamentais do documento são estruturados em oito componentes de gerenciamento de riscos, sendo eles:

- i. Ambiente interno: Filosofia de Gerenciamento de Riscos; apetite a riscos; conselho de administração; integridade e valores éticos; estrutura organizacional; atribuição de autoridade e de responsabilidade; compromisso com a competência; normas de recursos humanos;
- ii. Fixação de objetivos: objetivos estratégicos; objetivos selecionados; objetivos correlatos; apetite a riscos; tolerância a riscos;
- iii. Identificação de eventos: eventos; fatores influenciadores; técnicas de identificação de riscos; interdependências; diferenciação entre riscos e oportunidades;
- iv. Avaliação de riscos: risco inerente e risco residual; estimativa da probabilidade e do impacto; técnicas de avaliação; relações entre eventos;
- v. Resposta aos riscos: avaliação das possíveis respostas; respostas selecionadas; visão em portfólio;
- vi. Atividades de controle: integração com a resposta a riscos; tipos de atividades de controle; Políticas e procedimentos; Controles de sistemas de informações;
- vii. Informação e comunicação: informações; comunicações.
- viii. Monitoramento: atividades contínuas de monitoramento; avaliações independentes; relato de deficiências.

(COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

Em um estudo realizado entre construtoras de médio porte em Portugal, especificadamente de construções residenciais, todas com certificação ISO 9001, observou-se, analisando muitos processos da área de gestão destas empresas, que a criação de um ranking de riscos e seleção de riscos para uma análise mais detalhada estão entre os processos menos executados nas construtoras (PILAR, 2009).

Em relação os riscos pertinentes ao setor da construção, segundo um estudo realizado em Portugal pela empresa de consultoria KPMG (Quadro 2.3), os fatores mais críticos relacionados a categorias de riscos

são os riscos financeiros, riscos estratégicos, de produto e mercado e riscos regulamentares (KPMG, 2013).

Ranking de riscos categorizados por categoria de riscos	Posição
Riscos Financeiros (Riscos Relacionados com mercados financeiros, volatilidade fiscal ou gestão de liquidez)	1º
Riscos Estratégicos, de produto e mercado (Riscos relacionados com a implementação da estratégia, a evolução da concorrência ou variação da procura)	2º
Riscos Regulamentares (Riscos relacionados com requisitos e alterações do enquadramento legal e regulamentar)	3º
Riscos Operacionais	4º
Riscos Reputacionais	5º
Riscos de envolvente social, política e económica	6º
Riscos de gestão de recursos humanos	7º
Riscos ambientais	8º
Riscos associados a cadeia de abastecimento	9º

Quadro 2.2 – Ranking de riscos considerados críticos por categoria de risco (KPMG, 2013)

Em 2014, a KPMG Brasil realizou um estudo em empresas do setor de construção no mesmo âmbito (Quadro 2.4), onde mostra quais são os fatores considerados de maior risco na operação por 35 empresas do setor (KPMG, 2014).

Riscos identificados no setor da construção	Porcentagem das empresas entrevistadas que classificaram o risco como TOP 10
Ação da concorrência	86%
Risco de falta/ perda de profissionais	78%
Risco de dificuldade de captação de recursos/redução de recursos disponíveis/ condições de financiamento pouco favoráveis	72%
Risco de diluição dos investidores	72%
Riscos relacionados à atuação em setor regulado	72%
Falta de liquidez	69%
Risco de não pagamento de dividendos	69%
Risco de conflitos de interesse entre controladores e minoritários	67%
Risco de alteração na legislação do setor/ setores correlatos	64%
Inadimplência/ atraso nos recebimentos	51%

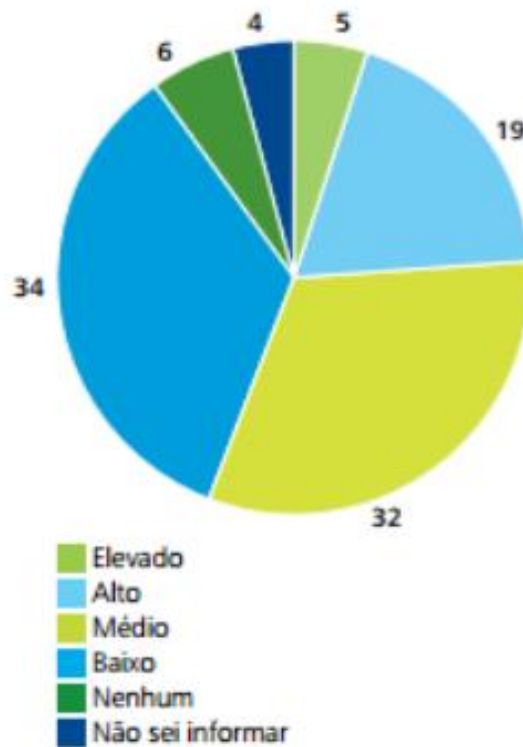
Quadro 2.3 – Imagem categorização de riscos críticos para o setor de construção (KPMG, 2014)

Reforçando a atenção ao risco financeiro, “(...) as empresas do setor de construção e transporte são intensivas em capital e precisam obter financiamentos constantemente no mercado. Este risco também aparece como um dos mais citados no setor.” (KPMG, 2014).

De acordo com a pesquisa de inteligência de risco da empresa de consultoria Delloite, a implementação de um processo de gestão de risco traz como benefícios a maximização de oportunidades, a mitigação de riscos para cumprimento de estratégias definidas, a melhoria da eficiência operacional, o aprimoramento da gestão de capital e uma maior atratividade de investidores (DELLOITE, 2015).

Embora pareçam conceitos distantes da situação real das construções, é importante entender mercados com gestão de risco madura, com o objetivo de visualizar a aplicação de um gerenciamento de risco evoluído em construções. Para criar um sistema de gestão de risco maduro em uma companhia, deve-se primeiro considerar três fatores principais, sendo eles: “i) influenciadores de modelo, como agências (Standard&Poors, moodys, Fitch) e investidores; ii) modelos de gestão, como COSO II ERM, ISO 31000, FERMA, CoCo, Cobit, Itil; iii) reportes ao mercado, por vias de Agências de rating, Pacto Global, Formulário de referência e relatório 20f, ISE/BM&Bovespa, Down Jones.” (DELLOITE, 2015).

O relatório, que engloba oitenta empresas de médio e grande porte, apresenta uma pesquisa de mercado que reflete a maturidade atual da gestão do risco no Brasil. No gráfico de nível de participação da gestão de risco na estratégia das empresas (Quadro 2.5), fica evidente que é uma área baixo nível de maturidade, o que endossa a necessidade de estudo e importação de técnicas externas (DELLOITE, 2015).



Quadro 2.4 – Nível de participação da gestão de riscos na estratégia das empresas (DELLOITE, 2015)

Segundo um estudo de caso realizado pelo SIBRAGEC, a implementação de um sistema de gestão de risco em um processo construtivo em oito construções, pelo método Estrutura Analítica dos Riscos (EAR), proposto no Guia PMBOK, reduziu a taxa de falhas do processo em 65% (SIBRAGEC, 2015). Esse estudo demonstra a simplicidade e efetividade do processo do ponto de vista operacional, ou seja, na execução.

Segundo Sousa o setor da construção europeia se caracteriza por ser uma atividade altamente cíclica, que está dependente do investimento realizado pelo setor público e privado, o qual está extremamente exposto ao cíclico econômico. Outra característica é ter margens baixas e voláteis (SOUSA, 2012).

Sousa (2012) também concluiu que devido às construções serem casos únicos, orientada projeto a projeto, o setor da construção está exposto a riscos únicos e específicos a sua localidade. Além de indicar que o setor implica um esforço de capital devido a flutuações de seu fluxo de caixa alto, o que gera por muitas vezes riscos de liquidez.

Segundo Cardoso e Soeiro (2009) uma significativa fração dos acidentes nas obras poderia ser evitado com melhores decisões na fase de projeto e planejamento da construção. A segurança de qualquer operação é determinada muito antes das pessoas, procedimentos, e equipamentos se encontrarem no canteiro da obra (CARDOSO; SOEIRO, 2009).

Para fazer frente a esse problema, Cardoso e Soeiro (2009) sugerem um guia de prevenção para analisar os riscos de acidentes na fase de projeto e planejamento da construção.

Ainda existe uma grande discussão sobre o tempo perdido analisando riscos. Em estudo realizado com construtoras de Singapura, embora em projetos de pequena escala (inferior a 10 milhões de dólares) a gestão de risco não esteja tão presente, são comprovados os ganhos com prazo, custo e qualidade com a aplicação da metodologia (HWANG; ZHAOA; TOHB, 2012).

Conforme diretrizes de gestão de projeto do PMBOK, a divisão do projeto por etapas, chamado de estrutura analítica de processos ou WBS (do inglês, Work breakdown structure), possibilita uma melhor visão de todos os fatores que geram algum tipo de risco a atividade dividida. Técnicas como o Brainstorm e a EAR (Estrutura Analítica dos Riscos) também auxiliam na identificação de riscos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

Segundo Pontes, é possível realizar uma gestão do risco por meio de divisões de processos (metodologia de WBS), levantando possíveis riscos de cada etapa, para identificar e analisar os riscos. Os autores também sugerem técnicas como “what if”, “arvore de eventos”, “arvore de falhas” e “método da engenharia”, para uma melhor identificação dos riscos (PONTES; LEITE; DUARTE, 1998).

Em estudo de caso sobre a aplicabilidade da gestão de risco em construções, foi observado que o setor da construção carece de informações relativas a dados fornecidos pela empresa, por falta de registro destes dados, dificultando uma análise qualitativa dos riscos, o que o leva o trabalho a orientar sob a criação de regras para registro das ocorrências durante o planejamento e execução das construções (MARTINS, 2014).

3 O SISTEMA DE GESTÃO DO RISCO EM CONSTRUÇÕES

Seguindo os princípios extraídos da ISO (International Organization for Standardization), do PMI (Project Management Institute) e do COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission), o presente capítulo visa selecionar abordagens e ferramentas de gestão do risco, para serem aplicadas em projetos de construção civil.

A seção aborda o sistema de gestão de risco dividido em sete etapas, para melhor compreensão, sendo elas: Princípios gerais, Identificação dos riscos, Qualificação dos riscos; Quantificação dos riscos; Respostas aos riscos; Controle dos riscos.

3.1 PRINCÍPIOS GERAIS

3.1.1 Conceito de Risco

Segundo o PMBOK, “O risco do projeto é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto tais como escopo, cronograma, custo e qualidade. Um risco pode ter uma ou mais causas e, se ocorrer, pode ter um ou mais impactos. Uma causa pode ser um requisito, suposição, restrição ou condição potencial que crie a possibilidade de resultados negativos ou positivos.” (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

Para o COSO, risco é sempre negativo “Todas as organizações enfrentam incertezas, e o desafio de seus administradores é determinar até que ponto aceitar essa incerteza, assim como definir como essa incerteza pode interferir no esforço para gerar valor às partes interessadas. Incertezas representam riscos e oportunidades, com potencial para destruir ou agregar valor”. Sendo o seu oposto, categorizado como oportunidade. Ambos termos são reconhecidos como derivado de eventos (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

De acordo com o COSO, um evento geram impactos negativos e positivos, os que geram impactos negativos representam riscos que impedem a criação de valor, ou mesmo a destroem. Os classificados com impacto positivo é o oposto, colaboram com a criação de valor (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

De acordo com o item 2.1 da ISO 31000, a definição de risco é “o efeito da incerteza nos objetivos”, com as respectivas notas:

NOTA 1 - Um efeito é um desvio em relação ao esperado – positivo e/ou negativo.

NOTA 2 - Os objetivos podem ter diferentes aspectos (tais como metas financeiras, de saúde e segurança e ambientais) e podem aplicar-se em diferentes níveis (tais como estratégico, em toda a organização, de projeto, de produto e de processo).

NOTA 3- O risco é muitas vezes caracterizado pela referência aos eventos potenciais e às consequências ou uma combinação destes.

NOTA 4- O risco é muitas vezes expresso em termos de uma combinação de consequências de um evento (incluindo mudanças nas circunstâncias) e a probabilidade (2.19) de ocorrência associada.

NOTA 5- A incerteza é o estado, mesmo que parcial, da deficiência das informações relacionadas a um evento, sua compreensão, seu conhecimento, sua consequência ou sua probabilidade.

(INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009).

Adaptando as definições de risco acolhidas nos documentos de referencia, neste presente trabalho e nas próximas seções, o risco será categorizado como um derivado de um evento, sendo composto por uma probabilidade de o evento ocorrer multiplicado pelo impacto do mesmo.

Risco poderá ser visto como negativo (ameaça), derivado de um evento que possa ameaçar os objetivos do projeto. Ou positivo (oportunidade), derivado de um evento que possa gerar uma oportunidade de melhoria para alcançar os objetivos.

3.1.2 Apetite ao Risco

Segundo o COSO, apetite ao risco é uma quantidade em que os envolvidos no processo estão dispostos a aceitar em busca do objetivo (citado como agregação de valor). O apetite ao risco do projeto ou da organização reflete a filosofia que seus envolvidos têm relativos à gestão dos projetos, e influenciam a cultura e os meios que a equipe utiliza para atingir os objetivos (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

O apetite ao risco pode ser quantificado, por meio de questionários ou outras técnicas, resultando em classificações como apetite elevado, moderado ou baixo, mas também por ser alinhado verbalmente, sendo exibido pelas atitudes dos gestores (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

Apetites ao risco elevados significam tolerar mais risco para atingir os objetivos. Já apetite ao risco baixo, é o oposto, menos tolerância a riscos.

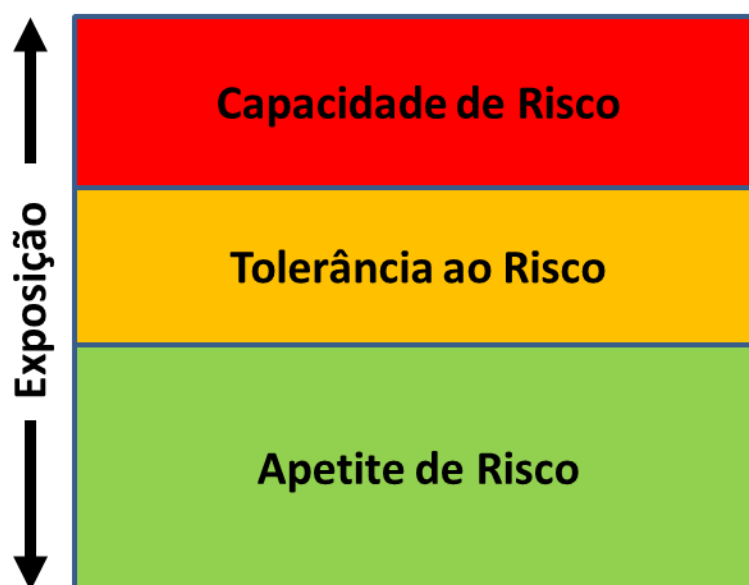
3.1.3 Tolerância ao Risco

É definido como um nível aceitável de variação dos resultados ou atuações da empresa relativa à execução de seus objetivos. De modo geral, a tolerância é a quantidade máxima de risco que uma

empresa ou processo está disposto a aceitar para realizar seu objetivo. Refere-se ao que uma empresa se permite gerenciar, ou seja, tem capacidade de gerenciar (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

3.1.4 Capacidade de Risco

A capacidade de risco faz referência à quantidade de tipo de risco que uma empresa seja capaz de suportar. Refere-se ao nível máximo de assunção que um risco possa expor a empresa sem ela quebrar.



Quadro 3.1 – Relação entre exposição de apetite, tolerância e capacidade ao risco

O quadro de relação entre as exposições de apetite, tolerância e capacidade ao risco (Quadro 3.1) demonstra visualmente a relação entre as três definições.

3.1.5 Risco Residual

Risco residual é aquele que ainda permanece após a resposta da administração (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

Pode ser definido como a possibilidade de ocorrer e o respectivo impacto caso ocorra, após o tratamento de um risco. Ele existe após realizar medidas de tratamento de mitigação, transferência ou prevenção. Esse risco ocorre apenas em riscos negativos.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS

Conforme as normativas referenciadas, risco pode ser definido como “possibilidade de um acontecimento futuro, incerto”. Sendo esse acontecimento positivo (oportunidade), ou negativo (ameaça).

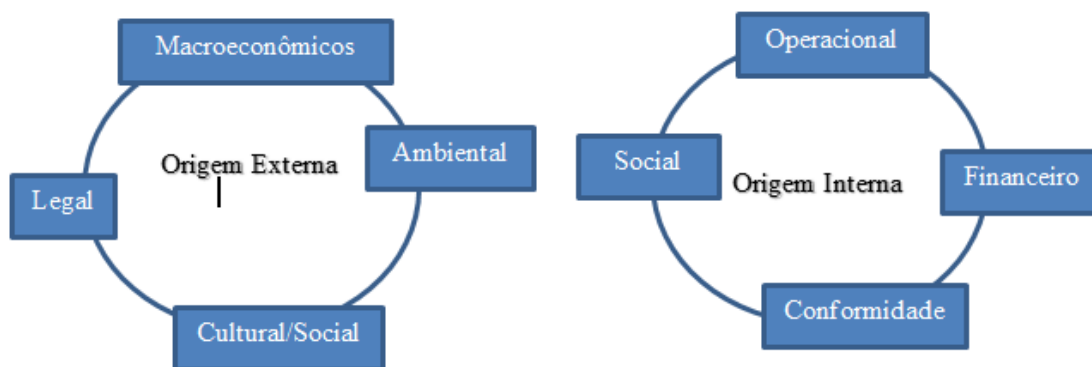
Dado a complexidade dos projetos, a identificação de riscos pode ser muito complexa, principalmente, quando o projeto envolve muitos processos e pessoas.

A origem do risco é um fator de extrema importância nessa fase, estar ciente da situação interna e externa da organização facilita a identificação de possibilidades futuras, conforme sugere o item 4.3.1 da ISO 31000 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009).

Segundo o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa, não há uma classificação usual de riscos, sendo ela elegível a cada tipo de situação e mercado. Com base nos riscos expostos nos trabalhos estudados, e nas tabelas propostas pelo IBGC (INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA, 2007), as origens dos riscos internas e externas podem ser classificadas em três naturezas, sendo elas explicadas como:

- i. Estratégica – “Os riscos estratégicos estão associados à tomada de decisão da alta administração e podem gerar perda substancial no valor econômico da organização”;
- ii. Operacional – São os riscos relacionados aos processos da própria concepção do produto, que como negativo impactam em uma baixa produção, acidentes, colapsos, etc.;
- iii. Financeiro – São os riscos ligados ao mercado, crédito e liquidez da organização.

Podendo ser classificado por sua natureza, conforme transcrito em ilustração de classificação de riscos por origem (Quadro 3.2).



Quadro 3.2 – Ilustração de classificação de riscos por origem (IBGC, 2007)

Sendo suas definições melhores descritas com exemplos, como:

- i. Macroeconômicos – A crise atual, que impacta diretamente as vendas e investimentos em construções;
- ii. Ambiental – Intemperes, ventos, chuvas abaixo ou acima do previsto, mudanças de clima;
- iii. Cultural/Social – Uma mudança repentina de comportamento da população, risco ligado à marca e concepção do produto;
- iv. Legal – Mudança ou não adequação a leis específicas da construção, leis de zoneamento, leis de ocupação de edificações;
- v. Operacional – Relacionado à operação da construção em si;
- vi. Financeiro – Riscos relacionados ao fluxo de caixa interno da organização;
- vii. Conformidade – a adequação as normas vigentes, internas e externas da organização;
- viii. Social – Riscos de acidentes e riscos ligados à marca da organização.

Se tratando de construção, ainda podemos dividir a identificação dos riscos em três etapas temporais, sendo elas a elaboração do projeto, a execução e a fase de utilização do produto, sendo a primeira de maior importância (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

Guias como o PMBOK (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013), ou a norma ISO 31000 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009) sugerem técnicas para auxiliar na identificação do risco. Mas é evidente, que em um ambiente organizado, com processos e funções bem definidos, essa tarefa é muito mais simples e clara de se executar.

O mapeamento de processos, exigido pela ISO 9001, serve como base dessa etapa, o que mostra uma convergência de orientação nas normas (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2015).

Segundo o PMBOK, a identificação dos riscos é um processo que deve envolver membros da equipe, gerente do projeto, equipe especializada em riscos, especialistas em assuntos externos, usuários finais, partes interessadas, entre outros que agreguem conhecimento ao tema (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

Por sua saída ser material fundamental para as demais etapas, a identificação dos riscos é tratada como a parte mais importante do processo de gestão dos riscos, e por esse fato, o autor julga de extrema importância esse processo ser a etapa que mais demanda tempo e esforço.

Visando a cultura de gestão de risco, proposta pela ISO 31000, esse processo é muito mais eficiente quando a companhia envolve todas as partes envolvidas (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009).

Para alcançar o objetivo proposto pela ISO 31000, o autor sugere que a gestão do risco seja um processo interativo, porque novos riscos podem surgir ou serem identificados durante o processo do projeto, portanto as dinâmicas de identificação do risco devem estar previstas para acontecer não apenas no início, mas durante todo o processo.

3.3 TÉCNICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS

Para identificar os riscos, o presente trabalho buscou as técnicas de identificação de riscos aplicadas no setor da construção em estudos de casos, tais como: Estrutura analítica de risco, Brainstorm, Técnica Delphi, Técnica “what if” , Técnica FMEA e Análise SWOT.

3.3.1 Estrutura Analítica de Risco

A estrutura analítica de risco (EAR) é uma representação hierárquica dos riscos, de acordo com suas categorias de riscos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

É uma técnica parecida com a EAP (Estrutura Analítica de Processos, conhecida pela sigla em inglês WBS – Work Break System), que visa criar um diagrama de fácil visualização para identificar os riscos como um todo.

É possível categorizar os riscos de diversas formas (origem, responsável, etapa do projeto, etc.). A técnica permite uma melhor visualização dos riscos, e conseqüentemente auxilia na identificação dos mesmos ou seus respectivos eventos (causas).

A EAR é uma solução para a complexidade de dados relativos ao processo de concepção do projeto, visto que projetos de construção civil envolvem muitas pessoas, processos e etapas.

3.3.2 Brainstorming

O *Brainstorming* (tempestade cerebral, em inglês) é provavelmente a técnica mais utilizada para coleta de informações em identificações de riscos. O objetivo é coletar informações de um grupo multidisciplinar, sem julgamentos, por meio de reuniões ou meios eletrônicos (ROVAI, 2005).

Segundo Rovai (2005) é de extrema importância que a reunião de Brainstorming não venha acompanhada de julgamentos, e que o organizador utilize de recursos para estimular os participantes a expressarem suas ideias sem criticismo, hierarquia ou qualquer outro impedimento.

Após o levantamento dos riscos pode-se realizar a organização dos mesmos, por meio de estruturas analíticas, categorizações, diagramas, entre outros, a fim de estimular ainda mais o levantamento de ideias.

3.3.3 Técnica Delphi

A técnica Delphi é um método utilizado para estimar a probabilidade e o impacto de acontecimentos futuros e incertos. No Delphi, por exemplo, um grupo de peritos é consultado para auxiliar na identificação de riscos e suposições e premissas a eles associados, e cada um individualmente apresenta suas estimativas e premissas para um facilitador, que analisa os dados e emite um relatório de síntese (AZEVEDO, 2016).

3.3.4 Técnica “What if”

A técnica “*What if*” é uma técnica de análise qualitativa, baseada em uma lista de verificação, onde a principal ideia é desenvolver um série de questionamentos sobre um possível evento.

O número de participantes e sua heterogeneidade de conhecimentos e especialidades são fundamentais para a boa execução da técnica (CALIXTO, 2006).

Existem diversas abordagens dessa técnica, para o presente caso de construção civil, é proposta uma técnica onde haja uma maior participação de um responsável pela análise, e a equipe participa como fonte de hipóteses.

Para a execução da técnica, é necessário que um responsável elabore as primeiras hipóteses de evento, e por meio de reuniões com as equipes multidisciplinares, vão testando as hipóteses e imaginando os tipos de risco que os objetivos do projeto estão expostos (CALIXTO, 2006).

3.3.5 Técnica FMEA

A análise dos modelos de falha e seus efeitos (FMEA, sigla em inglês Failure Mode and Effects Analysis) é uma técnica para análise de possíveis falhas que podem ocorrer e a sua relação com o projeto como um todo.

Em geral, a FMEA é usada para processos, como técnica de análise de risco. É uma ótima técnica para a avaliação operacional dos riscos, quando se desejar estudar o risco pela sua severidade e escala de ocorrência.

Segundo Correia (2016), as principais vantagens da aplicação deste método é a capacidade de gerir de forma controlada e organizada as atividades de maior risco e simultaneamente implantar medidas que atuem na eliminação ou diminuição dos riscos de forma antecipada. Além disso, a técnica permite elaborar um planejamento para a mitigação dos efeitos adversos das falhas ocorridas, antes que elas cheguem ao cliente/ utilizador. Sendo uma ótima técnica para a gestão da qualidade também.

Porém, segundo o autor, a técnica é complicada e de difícil aplicação quando o processo abrange um vasto numero de atividades, sendo melhor aplicada para produção padronizada (CORREIA, 2016).

3.3.6 Análise SWOT

A sigla SWOT vem do inglês *Strengths* (forças), *Weaknesses* (fraquezas), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças).

A técnica se baseia em um planejamento estratégico, com participação de diversos componentes e especialistas, a fim de levantar o máximo de opinião sobre os pontos positivos e negativos, que dependem do ambiente interno e externo, do projeto.

O quadro Análise SWOT (Quadro 3.3), extraído do documento do Tribunal de Contas da União (TCU BRASIL, 2010), explica como categorizar as informações.

AMBIENTE INTERNO	AMBIENTE EXTERNO
FORÇAS	OPORTUNIDADES
Pontos fortes – as características positivas internas que uma organização pode explorar para atingir as suas metas. Referem-se às habilidades, capacidades e competências básicas da organização que atuam em conjunto para ajudá-la a alcançar suas metas e objetivos. Ex: equipe experiente e motivada, recursos tecnológicos adequados.	Características do ambiente externo, não controláveis pela organização, com potencial para ajudá-la a crescer e atingir ou exceder as metas planejadas. Ex: diretrizes governamentais favoráveis ao fortalecimento institucional, novas fontes orçamentárias, parcerias com outras instituições.
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
Pontos fracos – as características negativas internas que podem inibir ou restringir o desempenho da organização. Referem-se à ausência de capacidades e/ou habilidades críticas. São, portanto, deficiências e características que devem ser superadas ou contornadas para que a organização possa alcançar o nível de desempenho desejado. Ex. alta rotatividade de pessoal, sistemas de informação obsoletos, processos internos, excessivamente burocratizados.	Características do ambiente externo, não controláveis pela organização, que podem impedi-la de atingir as metas planejadas e comprometer o crescimento organizacional. Ex: dispersão geográfica do público alvo, disparidades regionais, conflito de competência.

Quadro 3.3 – Quadro Análise SWOT (TCU BRASIL, 2010)

A técnica é de extrema utilidade para identificação e qualificação do risco, tendo em vista que traz informações e ajuda na organização das mesmas de forma intuitiva.

O documento do Tribunal de Contas da União (TCU BRASIL, 2010) traz algumas variáveis comuns, que podem ajudar no processo de identificação de riscos, expostas no quadro exemplo de variáveis ambiente (Quadro 3.4).

AMBIENTE INTERNO	AMBIENTE EXTERNO
Qualidade da operação e serviço	Tecnologias existentes usadas por outras empresas
Sistema de atendimento ao beneficiário	Política econômica
Mecanismos de divulgação	Legislação
Sistema de monitoramento e avaliação	Impactos no meio ambiente
Infra-estrutura do serviço	Fontes de financiamento
Sistema de planejamento	Organizações da sociedade civil
Sistema de controles internos	População alvo
Recursos humanos	Infra-estrutura na comunidade beneficiária
Programas de capacitação	Fatores geográficos
	Fatores climáticos
	Fornecedores

Quadro 3.4 – Quadro exemplo de variáveis ambiente (TCU BRASIL, 2010)

3.4 QUALIFICAÇÃO DE RISCOS

Qualificar os riscos significa atribuir critérios de qualidade, utilizamos esses critérios para definir níveis de importância dos riscos, para assim prioriza-los.

O PMBOK sugere que a qualificação do risco seja feita por meio da matriz de probabilidade e impacto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

O principal objetivo da análise qualitativa é possibilitar classificar os riscos dado sua importância, de forma a viabilizar a priorização dos riscos considerados críticos.

Além disso, as bibliografias expostas no presente trabalho indicam para a qualificação dos riscos como meio de organizar os riscos por naturezas específicas. Esse processo auxilia não só no processo de análise, mas também no processo de identificação, tendo em vista que a exposição de tipos de natureza pode auxiliar no levantamento de hipóteses de eventos.

Se tratando de classificação por natureza do risco, o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (2007) propõe uma classificação conforme quadro exemplo de categorização de riscos (Quadro 3.5).

		Tipos	Natureza dos Riscos		
			Estratégico	Operacional	Financeiro
origem dos eventos	Externo	Macroeconômico			
		Ambiental			
		Social			
		Tecnológico			
		Legal			
	Interno	Financeiro			
		Ambiental			
		Social			
		Tecnológico			
		Conformidade			

Quadro 3.5 – Quadro exemplo de categorização de riscos (IBGC, 2007)

O PMBOK propõe como ferramentas: Avaliação de probabilidade e impacto dos riscos, Matriz de probabilidade e impacto, Avaliação de qualidade dos dados sobre riscos, Categorização de riscos e Opinião especializada (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

3.5 QUANTIFICAÇÃO DE RISCOS

Quantificar os riscos significa estima-los numericamente (principalmente em cifras econômicas), isso facilita a compreensão e dimensão do impacto desse risco, o que facilita a tomada de decisão e planos de ação para o plano de contingência.

Para o setor de construção civil, se observa que essa análise é de extrema dificuldade, tendo em vista que seus processos são de baixa automação, dependendo muito do comportamento humano e fatores externos (MARTINS, 2014).

A necessidade de bases históricas, para criar modelos estatísticos, também é um fator complicador, em virtude de poucas empresas registrarem suas dificuldades durante o processo.

Existem diversos métodos para quantificar os riscos, o PMBOK propõe as técnicas: Distribuições de probabilidade; Análise de sensibilidade; Análise do valor monetário esperado (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

3.6 TÉCNICAS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Com base na pesquisa bibliográfica, foram identificadas técnicas de quantificação de riscos. Tendo em vista que a gestão de risco deste presente trabalho é realizada para o setor de construção, o autor selecionou as técnicas: distribuições de probabilidade, análise de sensibilidade e valor monetário esperado (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

3.6.1 Distribuições de Probabilidade

A análise quantitativa por distribuições de probabilidade é uma técnica realizada por meio de modelagem e simulação.

A técnica consiste em uma análise de base histórica para prever eventos futuros dados sua probabilidade de ocorrência, incluindo seus impactos (custos).

O autor Oliveira (2013) propõe uma análise estocástica (variáveis aleatórias) via programação Dinâmica dual estocástica, uma técnica que conjuga computação intensiva de Bootstrap e o método de simulação Monte Carlo, para gerar árvore de cenário.

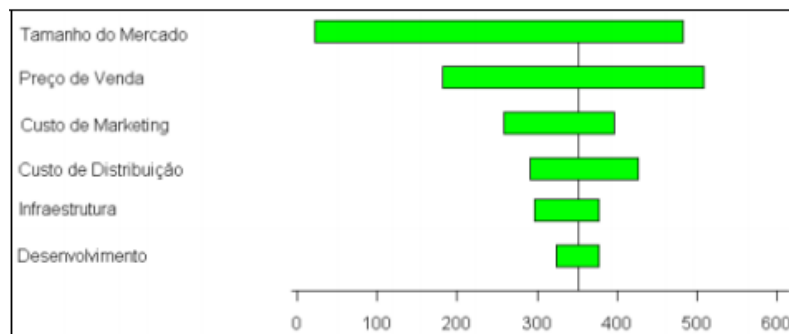
3.6.2 Análise de Sensibilidade

Uma análise de sensibilidade ajuda a entender visualmente quais os riscos que mais impactam no projeto, ajudando a entender as relações entre objetivos do projeto e variações nos graus de incerteza.

De modo geral, ela ajuda a entender até que ponto a incerteza de um evento levantado na identificação dos riscos pode impactar no valor do projeto.

O diagrama de tornado mostra graficamente o resultado da análise de sensibilidade. Ele consiste em identificar os eventos que mais impactam no objetivo do projeto e apresentar como um ranking, onde o risco superior seja o maior impactante (SOTILLE, 2016).

Os dados são gerados baseados em variáveis do projeto, ou seja, criando cenários adversos onde são estimados fatores que alteram os indicadores do objetivo, e analisar quais os indicadores são mais sensíveis aos riscos estressados. Conforme exemplo de diagrama de tornado (Quadro 3.6).



Quadro 3.6 – Exemplo de diagrama de tornado (SOTILLE, 2016)

Quanto maior a barra, maior a sensibilidade do objetivo do projeto para o fator de risco categorizado à esquerda.

A linha base central, divide os impactos entre negativo (esquerda) e positivo (direita), o que facilita a compreensão dos riscos expostos.

3.6.3 Análise do Valor Monetário Esperado

Uma análise do valor monetário esperado é uma técnica baseada na probabilidade do risco ocorrer multiplicada por um impacto financeiro do mesmo.

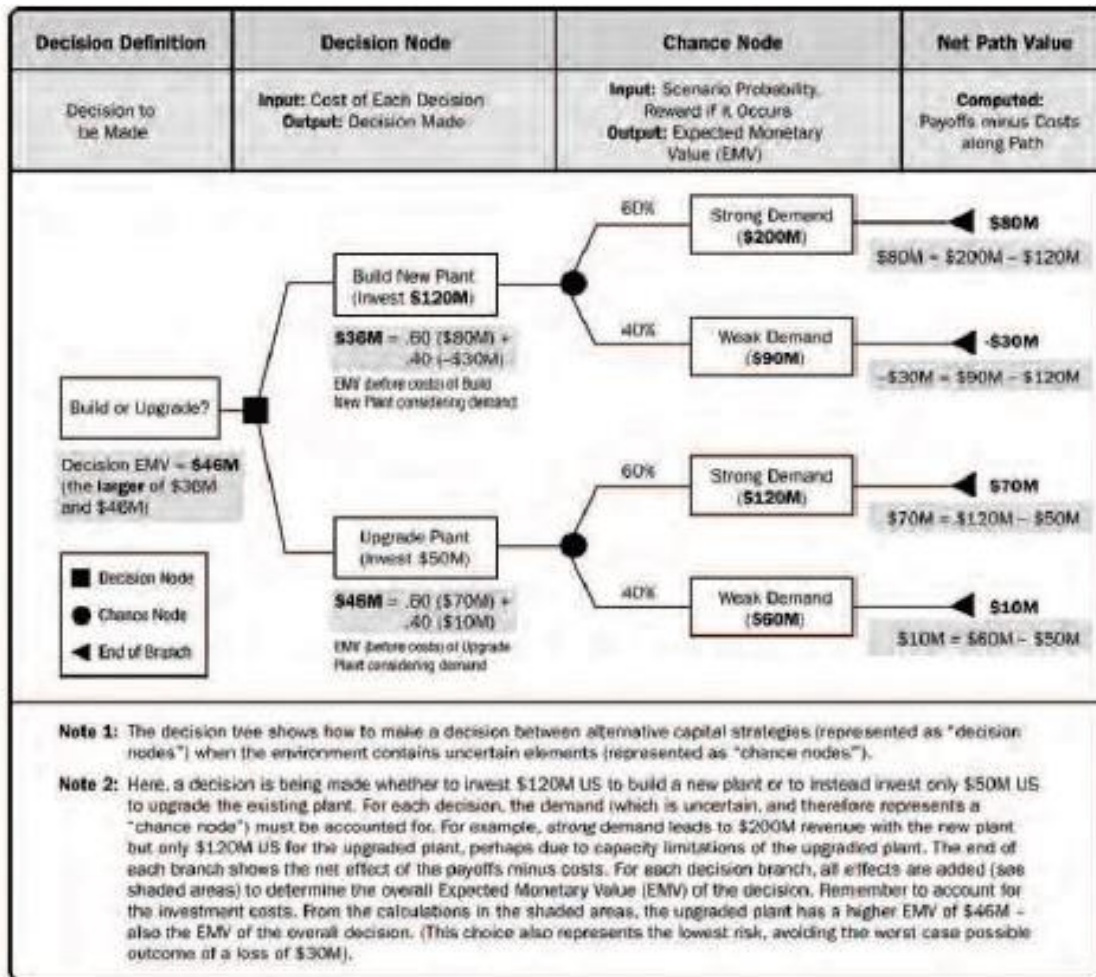
Como a análise quantitativa segue a qualitativa, onde em tese já são realizados os estudos de probabilidade de ocorrência dos eventos, essa técnica é focada na estimação dos custos dos impactos, que podem ser obtidos por meio de base histórica ou opinião de especialistas nos temas.

O produto da probabilidade de ocorrência pelo impacto financeiro do risco permite a elaboração do Plano de Contingência, que compõe uma reserva financeira aliada aos planos de ação para absorver os riscos levantados caso os mesmos ocorram durante a execução. Conforme tabela exemplo de valor monetário esperado e contingência para riscos (Quadro 3.7).

Risco	Probabilidade	Impacto no custo	Contingência
A	0,8	10.000 €	8.000 €
B	0,3	30.000 €	9.000 €
C	0,5	8.000 €	4.000 €
D	0,1	40.000 €	4.000 €
E	0,3	20.000 €	6.000 €
F	0,25	10.000 €	2.500 €
Total		118.000 €	33.500 €

Quadro 3.7 – Exemplo de valor monetário esperado e contingência para riscos (TENSTEP, 2016)

Outro uso comum desse tipo de análise é por meio da árvore de decisão, que levanta as hipóteses de eventos levantadas na identificação de risco, a fim de determinar tomadas de decisão baseadas no valor monetário esperado (produto da probabilidade e do impacto financeiro) das mesmas. Como demonstra o esquema exemplo de diagrama da árvore de decisão (Quadro 3.8).



Quadro 3.8 – Esquema exemplo de diagrama da árvore de decisão (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013, PMBOK, p.290)

O diagrama da árvore de decisão, permite a tomada de decisão baseada em valores econômicos aproximados, ou seja, em fatos. Isso torna os processos, onde a equipe deve decidir sobre problemas no projeto ou execução, muito mais eficiente e simples, tendo em vista que clarifica as consequências ou oportunidades geradas pela decisão optada.

3.7 RESPOSTAS AO RISCO

Segundo o PMBOK, as estratégias para tratamento do risco são definidas em riscos negativos (prevenir, transferir, mitigar e aceitar) e riscos positivos (explorar, melhorar, compartilhar e aceitar) (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

É importante que esses conceitos sejam bem definidos, para auxiliar na elaboração do plano de ação e convergir nas tomadas de decisões dos colaboradores.

Dentre as estratégias definidas pelo PMBOK, para tratar os riscos negativos, ou ameaças, são classificadas em prevenir, transferir, mitigar e aceitar (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013), com as devidas explicações interpretadas pelo autor:

- i. Prevenir: Essa estratégia envolve eliminar a ameaça do projeto, alterando o plano de gerenciamento. O gerente do projeto pode também isolar os objetivos do projeto ou alterar o objetivo que está em perigo, por meio de extensão de cronograma, alterando estratégias, reduzindo escopo, etc. Alguns riscos podem ser evitados ao esclarecer os temas com a equipe envolvida, ou obtendo informações com especialistas;
- ii. Transferir: A transferência de risco é uma estratégia onde envolve uma contraparte que assume este risco em troca de um prêmio, essa medida é mais comum em situações financeiras por meio de seguros, garantias, ou contratos com terceiros;
- iii. Mitigar: A mitigação de riscos é a estratégia onde a equipe envolvida se envolve para criar um plano de ação para reduzir o risco exposto. Ela significa a redução da probabilidade do risco ocorrer por meio de testes, novas soluções, criação de protótipos, modelagem, entre outros;
- iv. Aceitar: Aceitar o risco significa reconhecer a existência do risco, mas não agir, a menos que o risco ocorra. Isso ocorre quando o risco que está sendo qualificado não tem tratamento, ou não é viável tratar. Essa decisão pode ser passiva onde a equipe apenas documenta o risco, mas não toma nenhuma atitude de reserva gerencial ou monitoramento, ou ativa, onde a equipe já planeja um plano de ação dentro do Plano de Contingência, para caso o evento ocorra.

Dentre as estratégias definidas pelo PMBOK, para tratar os riscos positivos, ou oportunidades, são classificadas em explorar, melhorar, compartilhar e aceitar (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013), com as devidas explicações interpretadas pelo autor:

- v. Explorar: Explorar os riscos positivos é usado quando a empresa deseja garantir que essa oportunidade seja concretizada. Significa criar planos de ação com responsáveis específicos para estudar e explorar o risco positivo levantado, a fim de se obter melhores resultados.
- vi. Melhorar: A estratégia de melhoria do risco positivo está relacionada ao aumento de probabilidade da mesma ocorrer, identificando e maximizando os principais fatores que geram o risco. Exemplos de planos de ação são acréscimo de recursos destinados a uma atividade terminar mais cedo, ou com melhor qualidade/ serviço, etc.
- vii. Compartilhar: Compartilhar um risco positivo significa terceirizar esse risco, por meio de contratos ou partes envolvidas que também se beneficiem deste risco. Exemplos de plano de ação são parcerias com fornecedores ou empresas envolvidas, joint ventures com empresas do setor, entre outras.

- viii. Aceitar: Assim como para riscos negativos, significa entender o risco, registra-lo, mas não tomar atitude para que o mesmo ocorra apenas estar disposto aceita-lo quando ocorrer.

3.8 CONTROLE DOS RISCOS

O controle, ou monitoramento, dos riscos é o processo que ocorre durante a execução do projeto.

O processo de controle e monitoramento de risco consiste de planos de ação com responsáveis e objetivos, para garantir que os riscos estão sendo monitorados.

O PMBOK define controlar os riscos divididos nos processos de: Implementação de planos de respostas aos riscos; acompanhamento dos riscos identificados; monitoramento dos riscos residuais; identificação de novos riscos; avaliação da eficácia dos processos de riscos durante o projeto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

3.8.1 Implementação de Planos de Respostas aos Riscos

Após o tratamento dos riscos, é necessário definir planos de respostas para os riscos que foram considerados aceitos, ou seja, planos de ação para fazer rápida resposta caso haja ocorrência de um risco que não seja passível de tratamento.

3.8.2 Acompanhamento dos Riscos Identificados

Faz-se necessário garantir que os riscos identificados e tratados continuem monitorados, pois os mesmos podem ter sido mal tratados e não devem ser ignorados.

3.8.3 Monitoramento dos Riscos Residuais

Após o tratamento de um risco, é possível que ainda exista um risco residual, ou seja, que o risco que aparentemente fora mitigado ou terceirizado ainda represente alguma probabilidade e impacto no objetivo.

3.8.4 Identificação de Novos Riscos

É comum que durante a execução do projeto surjam novos riscos, portanto é de extrema importância que exista uma rotina de identificação de riscos, e que o processo de gerenciamento de risco se repita sempre que necessário.

3.8.5 Avaliação da Eficácia dos Processos de Riscos Durante o Projeto

O processo de gestão de risco pode ser alvo de má execução e obsolescência dada as alterações do ambiente, tecnologia e recursos humanos. Portanto é de extrema importância que a política de gestão de risco.

4 PROCEDIMENTO PARA GESTÃO DO RISCO

Neste capítulo foi desenvolvido um procedimento, com base nas metodologias apresentadas e boas práticas identificadas ao longo das pesquisas deste trabalho, visando facilitar a implantação de um sistema de gestão do risco.

O objetivo deste procedimento é servir como base para qualquer gerenciamento de risco em construções, sendo assim, um passo a passo para qualquer gestor que deseje realizar um gerenciamento de riscos no sector de construções.

As próximas seções apresentam o processo de gestão de riscos simplificada pelo conteúdo deste estudo. Sendo subdivido em: Iniciação, Levantamento de informações, Metodologias, Appetite do risco, Identificação dos riscos, Qualificação dos riscos; Quantificação dos riscos; Respostas aos riscos e Plano de contingencia.

4.1 INICIAÇÃO

Para iniciação do Plano de Gestão, é preciso definir a estrutura de gestão de risco do projeto, que é composta por governança, papéis e responsabilidades, estrutura de comitês/ reuniões, metodologias/ ferramentas e abordagens.

Seguindo as diretrizes da ISO 31000, todas essas informações devem estar contidas em um documento chamado política de gestão do risco da empresa.

Todos os procedimentos a ser executado devem ser previamente escritos e definidos, a fim de garantir a qualidade uniformidade do processo.

Essa etapa tem por objetivo de alinhar o processo de gestão de risco em todos os processos, e com requisitos de registro a fim de compartilhar os aprendizados adquiridos em cada projeto, para os projetos futuros.

4.2 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES DO PROJETO

Com todos componentes da Política de Gestão de Risco disponíveis, é preciso levantar as informações do projeto a ser trabalhado.

Com base nessas informações, que serão definidas as ferramentas, abordagens e estrutura que melhor gerencie os riscos contidos no projeto.

Toda informação que auxilie no entendimento do projeto e seus problemas é válida, mas o PMI sugere padrões de entradas para a gestão de risco, as quais, mas não se limitando à:

- i. Plano de gerenciamento dos custos;
- ii. Plano de gerenciamento do cronograma;
- iii. Plano de gerenciamento da qualidade;
- iv. Plano de gerenciamento dos recursos humanos;
- v. Linha de base do escopo;
- vi. Estimativas de custos das atividades;
- vii. Estimativas de duração das atividades;
- viii. Registro das partes interessadas;
- ix. Documentos do projeto;
- x. Documentos de aquisição;
- xi. Fatores ambientais da empresa;
- xii. Ativos de processos organizacionais.

4.3 METODOLOGIAS

As metodologias propostas neste procedimento foram baseadas nas ferramentas identificadas na pesquisa de documentos exposta na referência bibliográfica, e apresentam de forma simplificada todo conteúdo aprendido, de forma a facilitar a aplicação prática.

Tendo em vista que o processo de quantificação pode ser demasiado complexo, o procedimento propõe também a adoção da etapa análise dos riscos que englobaria de forma conjunta as análises qualitativas e quantitativas.

As hipóteses de análise devem ser feitas imaginando cenários extremos negativos e positivos, tanto do ponto de vista interno quanto externo.

4.4 APETITE AO RISCO

Segundo o COSO, o apetite ao risco reflete a filosofia de gestão, influenciando direto na cultura e nas operações da empresa (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007).

Portanto, é de extrema importância que o apetite ao risco seja bem definido e esteja de acordo entre a alta gestão da companhia, para haja consenso nos riscos admitidos nas tomadas de decisão dos projetos.

A ISO 31000, dita que toda tomada de decisão esteja alinhada ao apetite ao risco definido pela entidade (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009).

Seguindo princípios do ciclo de Deming (PDCA), o autor sugere que o apetite de risco seja planejado, executado, monitorado e corrigido, voltando ao planejamento sempre que necessário, a fim de sempre alinhar o apetite dos donos do processo ao projeto como um todo.

Ante a iniciação do processo de gestão de risco, a alta gestão do projeto, junto a seus principais colaboradores deve definir o apetite ao risco, que pode ser baseado em questionários, entrevistas e análises, a fim de definir limites de riscos e alinhar expectativas aos mesmos.

Este apetite ao risco pode ser quantificado em números, definindo escalas, limites (tolerância e capacidade).

Como alternativa, a complexidade da operação, o autor orienta que o apetite ao risco seja discutido e acordado durante as reuniões do projeto, de forma que seja descrito em ata a concordância dos colaboradores com os riscos tomados.

Este processo deve ser revisado com uma periodicidade alinhada à alta gestão do processo, a fim de capturar as mudanças do ambiente externo e interno que a empresa está exposta, e garantir um alinhamento no apetite ao risco dos colaboradores.

4.5 IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS

Seguindo a proposta da ISO 31000, e o ciclo de Deming (PDCA), é proposto um processo de gestão ao risco cíclico, que propõe retornar à identificação de risco sempre que for identificada alguma anomalia.

Para auxiliar esse processo, e abrindo sugestão para pesquisas futuras, ferramentas automatizadas, interativas, que abrangem toda a companhia, são usuais e de extremo auxílio no processo de identificação. Uma ferramenta que permita ao usuário (funcionário, cliente, ou parte envolvida no

processo), a apontar um possível risco identificado em um sistema da companhia, permite tornar esse processo muito mais eficiente.

A presente seção de identificação de riscos é organizada em entradas, técnicas de identificação, e saídas.

4.5.1 Entradas

As entradas na identificação do risco são os documentos que contribuem para o processo. Partindo do princípio que o realizador do projeto documente suas atividades segundo diretrizes do PMBOK, as entradas para o processo de identificação podem ser, mas não se limitando à: Plano gerenciamento de custo; plano gerenciamento de cronograma; plano gerenciamento da qualidade; plano gerenciamento dos recursos humanos; linha de base do escopo; estimativas dos custos das atividades; estimativas de duração das atividades; registros das partes interessadas (identificação de stakeholders); documentos do projeto (termo de abertura, cronograma, entre outras informações úteis); documentos de aquisição; fatores ambientais da empresa (benchmarking, apetite de risco, estudos do setor, etc); ativos de processos organizacionais (bases que proporcionem lições aprendidas e processos para gestão do risco) (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

4.5.2 Técnicas De Identificação De Risco

Tendo em mãos os documentos, e definida a equipe de identificação de riscos, deve ser programada reuniões para analisar e propor possíveis riscos que o projeto está exposto.

Como citado na definição de risco, um risco pode ser tanto negativo quanto positivo, a equipe deve buscar formas de identificar todos os riscos que o projeto está exposto, sem julgar nesse momento, qual a gravidade ou probabilidade dos mesmos.

O presente trabalho sugere as técnicas expostas no capítulo três: Estrutura analítica de risco, Brainstorm, Técnica Delphi, Técnica “what if” , Técnica FMEA e Análise SWOT. Sendo da escolha do gestor do projeto utilizar a técnica que julgue melhor pertinente a situação do projeto.

Além das ferramentas citadas, se a empresa (ou o órgão responsável pela identificação) possui experiência no tema do projeto, a mesma pode realizar Listas de verificações, com os riscos já levantados em projetos realizados, a fim de garantir que todos os riscos estão sendo descritos nesta etapa.

Tendo em vista, que o volume de informação nessa etapa é relativamente grande, é de extrema importância que a função responsável por essa atividade organize os riscos de uma forma visual e sem

perder o foco. Voltar para as premissas do projeto é uma sugestão eficiente de garantir que os riscos não estão fugindo do escopo.

A organização por dos eventos que geram riscos por digramas, permite aos envolvidos visualizar os riscos de uma forma mais clara, e torna o processo mais eficaz. Os diagramas propostos são Diagramas de causa e efeito, Diagramas de sistema ou fluxograma e Diagrama de influência.

4.5.3 Saídas

Como saída do processo de identificação, é proposto o Registro de riscos, que é o documento onde todos os riscos que foram levantados são expostos e servem de base para as próximas etapas.

Esse documento deve conter uma lista dos riscos identificados, de uma forma mais detalhada possível. Como sugestão nesse manual, é proposta uma lista dos eventos identificados, que pode gerar um impacto, levando a um efeito, podendo também já acompanhar de uma lista de respostas potenciais para o mesmo.

4.6 ANÁLISE DOS RISCOS

Tendo em mãos o Registro de riscos, e todos outros documentos exigidos pelo mesmo, já citados (tais como escopo, ativos de processos organizacionais, plano de gestão do risco e fatores ambientais da empresa), o processo de análise de risco irá avaliar as prioridades dos riscos identificados, utilizando de uma estimativa de probabilidade de acontecer e um impacto que o mesmo causaria.

Embora os guias orientem por uma análise de riscos dividida em análise qualitativa e quantitativa, o autor sugere uma análise conjunta, pois conforme descrito por Martins (2014), o setor da construção normalmente carece de informações relativas a dados fornecidos pela empresa, por falta de registro destes dados, dificultando uma análise qualitativa dos riscos

Embora a quantificação de riscos necessite de uma base histórica, ou experiência, a fim de retratar com melhor veracidade as probabilidades de ocorrência de um evento, e a gravidade de seus impactos, é possível realizar este processo por meio da opinião dos membros da equipe que tem experiência nos temas relativos ao risco.

Seguindo as diretrizes do PMBOK, o autor propõe uma análise via matriz de probabilidade e impacto, que é alimentada com o Registro de riscos desenvolvido, junto a uma ponderação a ser desenvolvida com base no apetite de risco definido pela empresa (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

As ponderações utilizadas na tabela estão expostas na Tabela exemplo de ponderação de probabilidade e impacto de riscos (Quadro 4.1) e são as mesmas sugeridas pelo PMBOK.

PONDERAÇÕES					
PROBABILIDADE	DESPREZIVEL	BAIXO	MODERADO	ALTO	MUITO ALTO
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
IMPACTO	DESPREZIVEL	BAIXO	MODERADO	ALTO	MUITO ALTO
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8

Quadro 4.1– Tabela exemplo de ponderação de probabilidade e impacto de riscos

Para cada risco exposto no Registro de riscos, é discutido um tipo (positivo ou negativo), uma probabilidade de ocorrência (desprezível, baixo, moderado, alto, muito alto) e um impacto (desprezível, baixo, moderado, alto, muito alto). Conforme Tabela exemplo de análise de riscos (Quadro 4.2).

PROBABILIDADE X IMPACTO			
RISCO	TIPO	PROBABILIDADE	IMPACTO
Má execução do plano de gerenciamento dos custos	Negativo	Baixo	Alto
Má execução do plano de gerenciamento do cronograma	Negativo	Baixo	Alto

Quadro 4.2 – Tabela exemplo de análise de riscos

Com base nos dados levantados, é possível categorizar os riscos na matriz de risco sugerida pelo PMBOK (Quadro 4.3).

Probability and Impact Matrix										
Probability	Threats					Opportunities				
	0.90	0.05	0.09	0.15	0.20	0.25	0.75	0.35	0.15	0.09
0.70	0.04	0.07	0.14	0.25	0.55	0.50	0.25	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05/ Very Low	0.10/ Low	0.20/ Moderate	0.40/ High	0.80/ Very High	0.80/ Very High	0.40/ High	0.20/ Moderate	0.10/ Low	0.05/ Very Low

Impact (numerical scale) on an objective (e.g., cost, time, scope or quality)

Each risk is rated on its probability of occurring and impact on an objective if it does occur. The organization's thresholds for low, moderate or high risks are shown in the matrix and determine whether the risk is scored as high, moderate or low for that objective.

Quadro 4.3 – Matriz de probabilidade e impacto do PMBOK (PMI, 2013, PMBOK, p.282)

Onde os impactos, podem ser classificados conforme Classificação dos riscos pelo impacto (quadro 4.4).

Defined Conditions for Impact Scales of a Risk on Major Project Objectives (Examples are shown for negative impacts only)					
Project Objective	Relative or numerical scales are shown				
	Very low /0.05	Low /0.10	Moderate /0.20	High /0.40	Very high /0.80
Cost	Insignificant cost increase	< 10% cost increase	10 – 20% cost increase	20 – 40% cost increase	> 40% cost increase
Time	Insignificant time increase	< 5% time increase	5 – 10% time increase	10 – 20% time increase	> 20% time increase
Scope	Scope decrease barely noticeable	Minor areas of scope affected	Major areas of scope affected	Scope reduction unacceptable to sponsor	Project end item is effectively useless
Quality	Quality degradation barely noticeable	Only very demanding applications are affected	Quality reduction requires sponsor approval	Quality reduction unacceptable to sponsor	Project end item is effectively useless

This table presents examples of risk impact definitions for four different project objectives. They should be tailored in the Risk Management Planning process to the individual project and to the organization's risk thresholds. Impact definitions can be developed for opportunities in a similar way.

Quadro 4.4 – Classificação dos riscos dado seu impacto (PMI, 2013, PMBOK, p.271)

Que para melhor entendimento e organização do material em planilha, foi transcrito no quadro 4.5.

Condições definidas para escala de impacto dos riscos nos objetivos do projeto (apenas para riscos negativos)					
	Muito baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto
Objetivo do Projeto	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Custo	Aumento de custo insignificante	<10% de aumento de custo	10-20% de aumento de custo	20- 40% de aumento de custo	>40% de aumento de custo
Prazo	Aumento de tempo insignificante	<5% de aumento de prazo	5-10% de aumento de prazo	10-20% de aumento de prazo	>20% de aumento de prazo
Escopo	Diferença do escopo insignificante	Poucas áreas do escopo são afetadas	Muitas áreas do escopo são afetadas	Alteração do escopo inaceitável pelo contratante	Itens do projeto são inúteis
Qualidade	Degradação da qualidade insignificante	Apenas alguns itens do projeto são afetadas	A redução da qualidade requer a aprovação do contratante	A redução da qualidade é inaceitável para o contratante	Itens do projeto são inúteis

Quadro 4.5 – Classificação dos riscos dado seu impacto (PMI, 2013, PMBOK, p.271)

Após a classificação de todos os riscos seguindo os critérios citados, podemos organizar os riscos em um mapa de risco, dividido entre ameaças (riscos negativos) e oportunidades (riscos positivos).

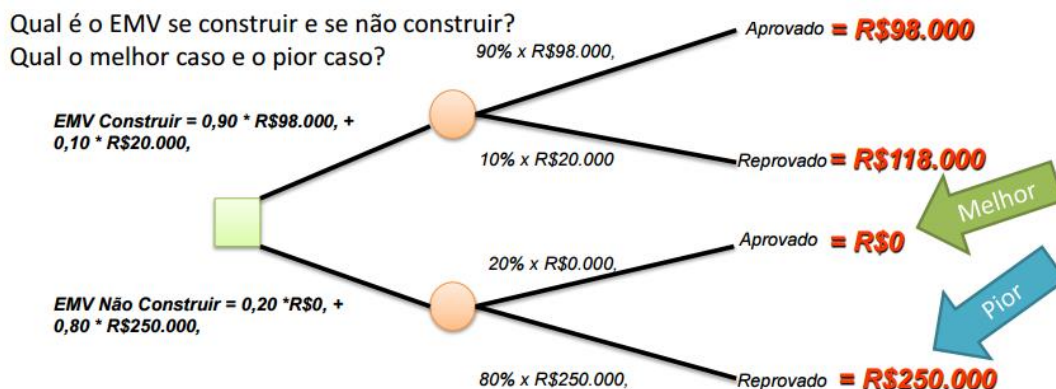
O mapa de riscos é subdividido em três níveis (dado o produto da probabilidade e impacto), as quais devem se atribuir tratativas. O presente procedimento orienta que todos os níveis sejam tratados, e em seguida seu risco residual e riscos aceitados sejam previstos no Plano de contingência. Porém essa decisão fica a critério do responsável pela execução, de acordo com seu apetite ao risco.

Outras quantificações do risco podem ser distribuições probabilísticas, análise de sensibilidade, análise do valor monetário esperado e modelagem e simulação, usando método Monte Carlo (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

No caso do mercado da construção civil, os modelos quantitativos ficam limitados, pelo fato de dificilmente se ter uma base histórica confiável (MARTINS, 2014).

Sendo assim, a presente seção irá retratar apenas uma técnica que tem como base a Análise do Valor Monetário Esperado, exposta na seção 3.6.3, visando capturar por meio de opinião de especialistas, o valor que o risco possa representar.

O PMBOK também sugere a criação de árvores de decisão, que junto ao valor monetário esperado, expõe as atividades a desenvolver, seu risco, probabilidade de impacto e custo caso ocorra, para assim, tomar as decisões que tragam o melhor retorno (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013). Conforme Exemplo de árvore de decisão (Quadro 4.6).



Quadro 4.6 – Exemplo de árvore de decisão (MARTINS, 2016)

As árvores de decisão são uma alternativa de estruturação para um problema de decisão através de um gráfico. São de extrema utilidade para representar problemas complexos (MARTINS, 2016).

E assim como as demais técnicas, deve ter participação de colaboradores multidisciplinares, a fim de capturar as mais diversas opiniões e visões a cerca do problema.

4.7 TRATAMENTO AOS RISCOS

Seguindo as diretrizes do PMBOK (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013), foram utilizadas como tratamentos dos riscos as classificações:

Para riscos negativos (ameaças): Transferir, mitigar, eliminar ou aceitar.

E para riscos positivos (oportunidades): Explorar, compartilhar, melhorar ou aceitar.

Após classificação, deve ser elaborado um plano de ação, junto à equipe, onde se define responsável, objetivo, capital esperado, ações, cronograma, entre outras informações, a fim de tratar o risco conforme categorizado.

4.8 PLANO DE CONTINGÊNCIA

Como ultima etapa do processo de gerenciamento de risco, chamado controle de riscos pelas referencias bibliográficas identificadas, o presente trabalho propõe um controle por meio de Plano de contingencia.

O plano de contingência é composto por planos de ação e capital reserva para os riscos aceitados ou o risco residual (o restante após um tratamento de um risco).

O plano de contingência garante estabilidade no decorrer do projeto, sendo um colchão de capital para eventuais riscos, embora não seja calculado para riscos que não foram pré-identificados, pode também conter uma margem para esta finalidade.

O plano de contingência deve conter: planos de ação, denominando responsáveis, ações, ferramentas e meios para lidar com o risco que possa vir a ocorrer; e capital reserva, ou colchão de capital, que deve abranger as perdas não esperadas dependendo apetite ao risco do projeto.



Figura 1 - Distribuição de Probabilidade de Perda

Quadro 4.7 – Gráfico de frequência do risco por perdas ocorridas (OLIVEIRA, 2015)

O gráfico de frequência do risco por perdas ocorridas representa que todo projeto deve conter um capital para perdas esperadas (os riscos que foram identificados), e perdas não esperadas (os riscos que podem aparecer ao longo do projeto).

5 CASO DE ESTUDO

Com o objetivo de testar o procedimento desenvolvido, o presente caso realizará uma análise de gestão de risco baseada no capítulo anterior.

O capítulo irá realizar uma gestão de risco preliminar de um projeto que está em fase planejamento e estudos de viabilidade, a fim de expor em de forma preliminar, os riscos e suas respectivas qualificações e quantificações, para fundamentar um prosseguimento do projeto.

5.1 INFORMAÇÕES BASE

Para as hipóteses levantadas, foram considerados dados de análises disponibilizados pela empresa, os quais abrangem:

- i. Linha de base do escopo;
- ii. Fatores ambientais da empresa;
- iii. Registro das partes interessadas.

Por motivos de confidencialidade, as informações estão restritas.

5.1.1 Linha De Base Do Escopo

O escopo do projeto foi definido como um parque temático no estado de São Paulo, onde foi identificado um terreno na cidade de Vinhedo com fatores favoráveis para a exploração do mesmo. Devido ao grande porte do projeto, foi realizado um estudo de viabilidade em conjunto com uma empresa local, para dimensionar o escopo do projeto da melhor forma, onde foram levantadas as seguintes conclusões:

- i. O projeto pretende atender uma população regional estimada em 30 mil pessoas e 50 mil pessoas de regiões próximas e distantes. Totalizando um fluxo mensal de 80 mil pessoas;
- ii. Baseado em uma média de visitas diárias e pesquisa de perfil de rendimento levantada, foi estimado um preço de bilhete competitivo, que multiplicado pela média de público totalizaria um faturamento bruto mensal de R\$ 4.000.000,00;

- iii. Foi encontrado um terreno disponível, porém devido à legislação local só poderá construir 25% do mesmo e sendo necessário observar as regras de desmatamento e aproveitamento do mesmo;
- iv. Uma empresa local já foi sondada para realizar uma análise da regularização do empreendimento;
- v. A cidade contém boas vias de acesso, com estradas que ligam facilmente estados vizinhos e aeroportos dentro de um raio de 100Km;
- vi. A localidade do empreendimento apresenta um histórico de crescimento elevado do ponto de vista populacional e econômico;
- vii. A cidade de Vinhedo e as cidades ao redor como Jundiaí, Campinas, Ribeirão Preto vem recebendo incentivo em infraestrutura, fundamentando o desenvolvimento da cidade;
- viii. As questões de violência na região devem ser observadas com atenção, representando um risco ao empreendimento;
- ix. Devido à conjuntura econômica atual, foi identificado um aumento da procura por entretenimento local na região, de pessoas que não querem sair do país, o que fundamenta uma execução rápida.

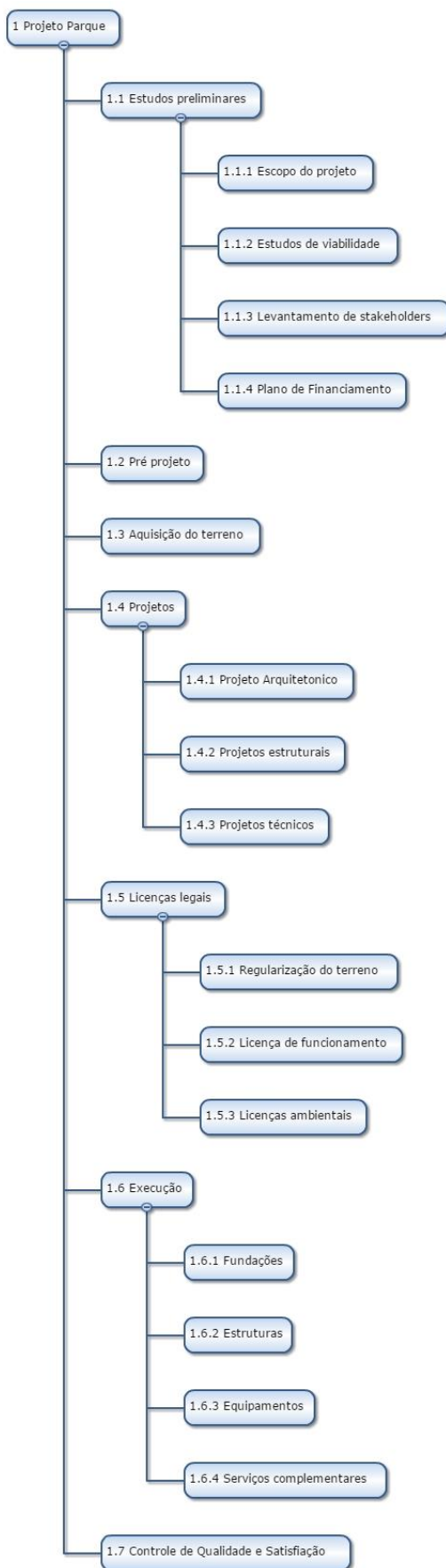
A estrutura de entrega do projeto é composta por aquisição do terreno implantação geográfica, projetos arquitetônicos, projetos estruturais, projetos técnicos, regularização do terreno, licenças legais, plano de financiamento, contratos de exploração, cronogramas de execução, cronogramas de capitalização e execução.

As obras envolvidas no processo serão: Infraestrutura interna do parque (estrutura e equipamentos) e infraestrutura externa (vias de acesso, sinalização, pontos de venda, centro de administração e estacionamentos).

As premissas do projeto exigidas são:

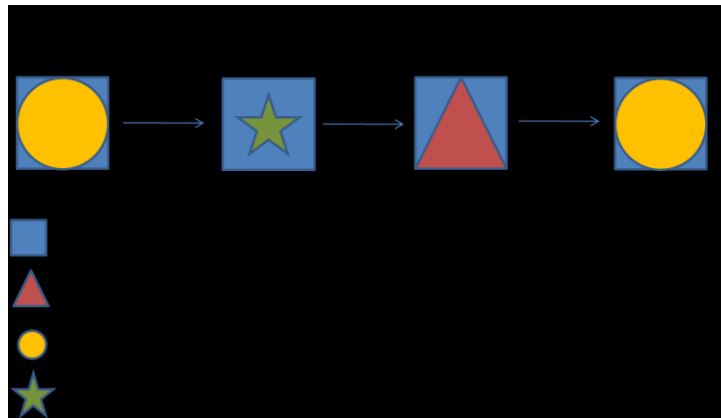
- i. Prazo de execução de 48 meses;
- ii. Custo máximo do projeto R\$ 4.500.000,00;
- iii. Qualidade coerente com o perfil identificado nos estudos;
- iv. As legislações devem ser cumpridas rigidamente;
- v. A imagem do grupo deve ser considerada.

Uma estrutura analítica de processos simplificada foi criada a fim melhor descrever tarefas da empresa ao longo do processo (Quadro 5.1).



Quadro 5.1 – Estrutura analítica de processos do projeto

Para clarificar os processos e áreas que a empresa atua, também foi elaborado um fluxograma mostrando a atuação da empresa no projeto (Quadro 5.2).



Quadro 5.2 – Fluxograma de atuação da empresa

No contrato definido, a mesma participará como gestora do projeto, desde a concepção do produto até o início das operações do parque, com a possibilidade de ser contratada para realizar possíveis alterações, acréscimos ou novos empreendimentos relacionados ao parque.

5.1.2 Fatores Ambientais Da Empresa

A empresa é uma empresa de pequeno/ médio porte, com aproximadamente 50 funcionários especializados em execução e gestão de projetos.

A hierarquia da empresa é bem definida, com funcionários de diversas faixas etárias, especializações e experiências.

A empresa contém sua sede na Espanha, porém conta com parceiros distribuídos em outras regiões da Europa e América do Sul.

As condições para concorrência de projetos de parque temático na localidade Brasil são pequenas, tendo em vista que poucas empresas tem expertise para o tema. Portanto a empresa conta com um nicho de mercado considerado de baixa concorrência.

A empresa contém um histórico de projetos de entretenimento de grande complexidade bem sucedidos, portanto sua marca agrega valor ao projeto.

Os parceiros da empresa estão relacionados a projetos de diversas especialidades, execução de empreitadas, fornecedores de equipamentos, entre outros.

5.1.3 Registro Das Partes Interessadas

Para ajudar no entendimento do contexto, o presente trabalho identificou as partes interessadas no projeto (Quadro 5.3), identificando, avaliando e registrando seus respectivos interesses e impactos.

O quadro 5.3 também tem como objetivo de descrever o ambiente que o empreendimento está exposto e servir como material base para as etapas de identificação e análise de riscos.

Parte Interessada	Interesse	Resumo da avaliação do Impacto
Empresas de projetos específicos	Alto interesse em desenvolver projetos para este projeto e firmar parcerias para novos empreendimentos.	Alto impacto. O sucesso da empresa depende da boa execução dos projetos relacionados.
Comunidade local	Alto interesse na construção de um grande empreendimento na cidade, que atrairá turistas, crescimento, valorização da cidade e maior investimento pelo governo.	Médio Impacto. Apesar do interesse, pode haver pessoas que se incomodam com a obra ou um possível aumento de violência dada a movimentação de pessoas com dinheiro na cidade.
Clientes do Parque	Alto interesse em um novo entretenimento no país.	Alto impacto. O sucesso do projeto depende da satisfação dos clientes, que caso seja maior do que a esperada pode abrir porta para novos projetos na região.
Prefeitura	Médio interesse, tendo em vista que o projeto pode ajudar no desenvolvimento da cidade, mas irá necessitar de investimentos em segurança e infraestrutura.	Alto impacto. A prefeitura tem o poder para não permitir o projeto caso impacte na organização da cidade ou contenha problemas ambientais.
Parceiros	Alto interesse, pois este tipo de projeto pode ser muito rentável.	Alto impacto. O projeto é altamente dependente de fornecedores qualificados e parceiros para a execução satisfatória do projeto.
Construtora	Médio interesse, pois embora este projeto possa ser muito rentável e ser um novo nicho de mercado para os envolvidos, pode demandar muito recurso e não ter um custo benefício tão bom às construtoras envolvidas.	Alto impacto. O projeto é altamente dependente da execução satisfatória do projeto.
Equipe de Projeto	Alto interesse em explorar um mercado em uma região nova e agregar no currículo e portfolio da empresa.	Alto impacto. O projeto é altamente dependente da execução satisfatória do projeto.

Quadro 5.3 – Partes interessadas no projeto

5.2 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Tendo como base toda a leitura e experiência adquirida sobre riscos em projeto de construções ao longo da pesquisa deste trabalho o autor utilizou da Tabela de classificação de riscos (Quadro 5.4), para tentar identificar todos os riscos que o projeto pode estar exposto.

Naturezas dos Riscos	Internos	Capacidade técnica, experiência, complexidade		
		Integração	Custos	Comunicações
		Escopo	Qualidade	Legislação
		Tempo	RH	Outros Riscos
	Externos	Impostos	Mercado	Custo de Oportunidade
		Governo	Ambiente	Sociedade
		Concorrentes	Clientes	Globalização
		Contratos	Parceiros	Inovação

Quadro 5.4 – Tabela de classificação de riscos (Adaptação do material de PALLESSI, 2016)

As quais podem ser interpretadas da seguinte maneira:

- i. Capacidade técnica, experiência, complexidade - O projeto pode ter alta complexidade e a equipe pode não ter capacidade para projetá-lo de maneira satisfatória.
- ii. Integração – A alta complexidade dos projetos que compõe a estrutura analítica de processos pode gerar problemas de integração, onde projeto se sobrepõe e gera problemas de integração durante a execução.
- iii. Custos – O projeto pode não ter sido dimensionado corretamente, o qual impactaria no orçamento da obra.
- iv. Comunicações – Dado a empresa ser internacional, pode haver problemas de comunicação entre projetistas, gestores e empreitadas.
- v. Escopo – O escopo pode não ter sido definido corretamente, não capturando a real situação do local ou real necessidade do empreendimento.

- vi. Qualidade – A má qualidade da execução do projeto pode ocasionar em diversos problemas de naturezas compartilhadas com as demais naturezas.
- vii. Legislação – Podem acontecer riscos de não cumprir com a legislação local, tanto técnica quanto ambiental.
- viii. Outros riscos de projeto – Podem ser classificados como riscos de acidentes (de grande ou pequena magnitude), riscos de problemas estruturas internos, ou outros riscos internos.
- ix. Tempo – O projeto pode ser dimensionado com cronograma equivocado para execução local.
- x. RH – Recursos humanos - Podem acontecer problemas de desligamento de pessoas, problemas pessoais, mau relacionamento entre colaboradores, entre outros.
- xi. Impostos – O projeto está exposto a possíveis impostos que podem surgir até ou ao longo da execução.
- xii. Mercado – O projeto esta exposta a inflação brasileira, que é elevada. O orçamento do projeto, os pagamentos e as receitas estão expostos a variações do cambio. Assim como a inflação, o projeto está exposto a alterações nas taxas de juros locais e externas, que afetam o custo de oportunidade do projeto.
- xiii. Custo de oportunidade – Dado a movimentos de mercado, os investidores podem optar por investir em outros ativos com melhores retornos financeiros, ou seja, com menores custos de oportunidade.
- xiv. Governo – O projeto depende de aprovações e parceiras com o governo local.
- xv. Ambiente – O projeto esta exposto a intemperes do ambientes (como chuvas, ventos, terremotos, etc), ou seja, desastres naturais.
- xvi. Sociedade – Podem ocorrer problemas ao longo do projeto com a sociedade local, devido a interferência da obra e até mesmo após sua execução, com o alto movimento de pessoas no parque.
- xvii. Concorrentes – Pode acontecer de concorrentes prejudicarem o fornecimento de materiais, durante a execução da obra, ou até mesmo concorrentes após a execução do parque, afetando sua rentabilidade.
- xviii. Clientes – Como parte interessada com maior impacto no projeto, podem ocorrer diversos riscos relacionados a clientes.
- xix. Globalização – Como uma empresa internacional, o projeto está exposto a efeitos da globalização como repercussão internacional ou cumprimento padrões internacionais.

CAPÍTULO 5

- xx. Contratos – Podem acontecer problemas e oportunidades relacionados aos contratos a serem firmados no Brasil, sob legislação e moldes brasileiros.
- xxi. Parceiros – O projeto é altamente depende de seus parceiros como fornecedores, construtora e outros agentes, portanto assume os riscos existentes nos mesmos.
- xxii. Inovação – Dado aos movimentos e mudanças de inovação de mercado, o projeto está sujeito a obsolência ao longo do tempo.

De um modo geral, foram levantados os riscos que o projeto possa estar exposto, seguindo a estrutura que fora definida na tabela de Classificação de risco.

Natureza por natureza, o autor foi avaliando quais os riscos que o projeto poderia estar exposto, tendo como saída o Registro de riscos (Quadro 5.5).

Origem	Natureza	RISCO	TIPO
Riscos Interno	Custos	Má execução do plano de gerenciamento dos custos	Negativo
	Tempo	Má execução do plano de gerenciamento do cronograma	Negativo
	Qualidade	Má execução do plano de gerenciamento da qualidade	Negativo
	Custos	Estimativas de custos das atividades mal dimensionadas	Negativo
	Custos	O plano de orçamento, qualidade e cronograma pode ser melhor que o previsto, dando um benefício maior ao cliente.	Positivo
	Integração	A alta complexidade dos projetos pode gerar, onde projeto se sobrepõe e gera problemas de integração durante a execução.	Negativo
	Comunicações	Dado a empresa ser internacional, podem haver problemas de comunicação entre projetistas, gestores e empreitadas.	Negativo
	Escopo	O escopo pode não ter sido definido corretamente, não capturando a real situação do local ou real necessidade do empreendimento.	Negativo
	Legislação	Podem acontecer riscos de não cumprir com a legislação técnica local	Negativo
	Outros Riscos	Riscos de acidentes (de grande ou pequena magnitude), riscos de problemas estruturas internos, ou outros riscos internos.	Negativo
	RH	Podem acontecer problemas de desligamento de pessoas, problemas pessoais, mau relacionamento entre colaboradores, entre outros.	Negativo
	Legislação	Risco de não atender a legislação ambiental.	Negativo
Riscos Externos	Mercado	O projeto está exposto a possíveis impostos que podem não ter sido identificados ou surgir ao longo da execução.	Negativo
	Mercado	Podem acontecer alterações na inflação brasileira, afetando os custos e pagamentos do projeto.	Negativo
	Mercado	O cambio pode variar negativamente	Negativo
	Mercado	As taxas de juros locais e externas podem alterar, que afetando o custo de oportunidade do projeto.	Negativo
	Governo	Risco de não aprovação por parte do governo local.	Negativo
	Ambiente	O projeto esta exposto a intemperes do ambientes (chuvas, calor excessivo, ventos)	Negativo
	Sociedade	Podem ocorrer problemas ao longo do projeto com a população local	Negativo
	Clientes	Dimensionamento de clientes equivocado impactando em uma insuficiente de infraestrutura	Negativo
	Clientes	Dimensionamento de clientes equivocado - obtendo um retorno melhor do que o esperado	Positivo
	Parceiros	Ausência de colaborador qualificado para entregas os materiais necessários	Negativo
	Parceiros	Ausência de colaborador qualificado para realizar as empreitadas necessárias	Negativo
	Clientes	Risco de insatisfação de clientes	Negativo
	Globalização	Repercussão negativa do empreendimento, caso não seja bem sucedido	Negativo
	Contratos	Podem acontecer problemas relacionados aos contratos a serem firmados no Brasil, sob legislação e moldes brasileiros.	Negativo
	Contratos	Podem acontecer oportunidades relacionadas aos contratos a serem firmados no Brasil, sob legislação e moldes brasileiros.	Positivo
Inovação	Dado aos movimentos e mudanças de inovação de mercado, o projeto está sujeito a obsolencia ao longo do tempo.	Negativo	

Quadro 5.5 – Registro de riscos

CAPÍTULO 5

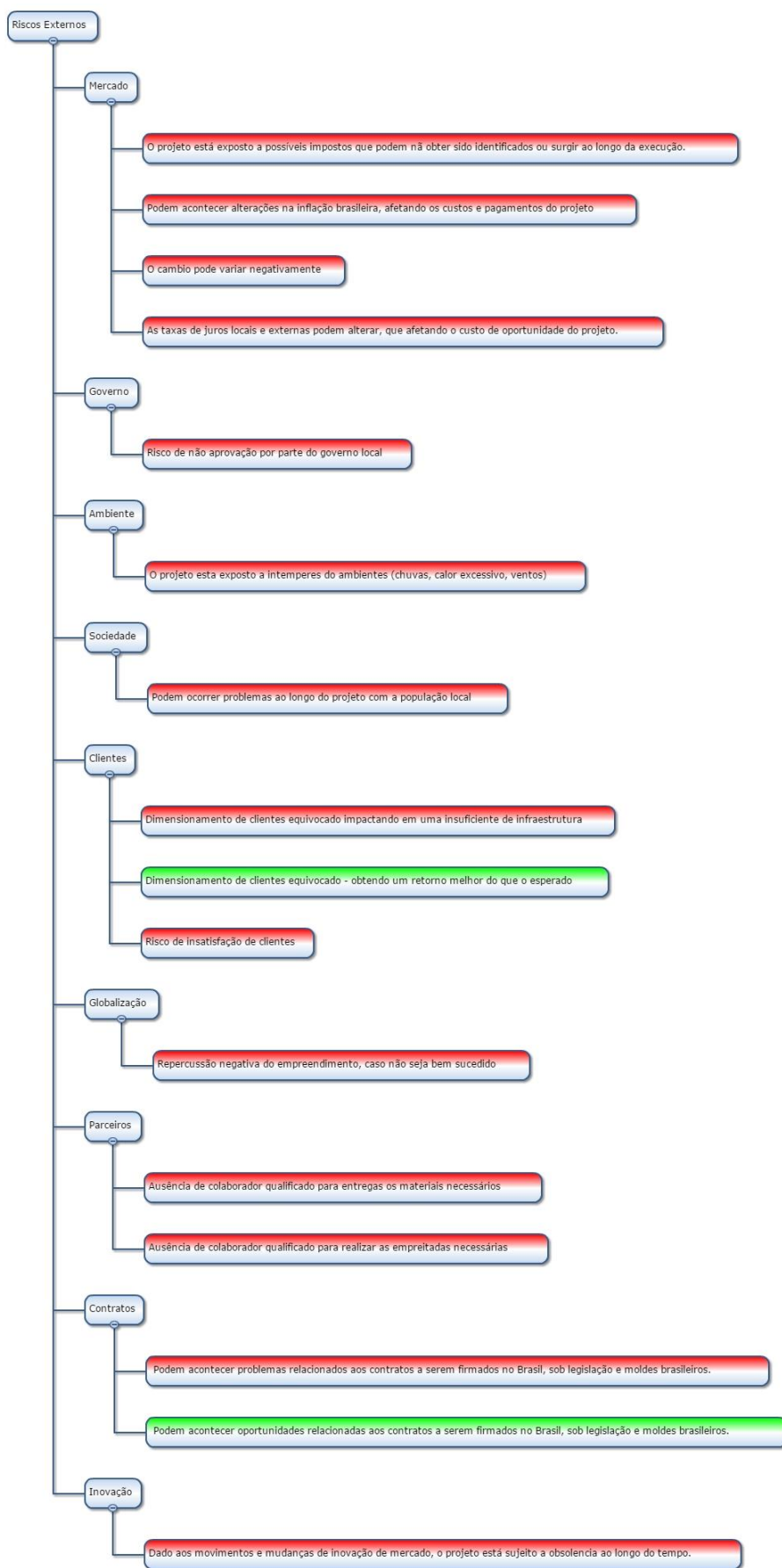
Antecipando o processo de qualificação dos riscos, esta seção também realiza a qualificação dos riscos pela sua respectiva natureza, demonstrando que as etapas do processo não precisam ser rigidamente seguidas, além de que o processo deve ser repassado a todo o momento que se julgar necessário, a fim de capturar da melhor forma possível todos os riscos que o projeto está exposto.

Esse Registro de riscos pode servir como uma lista de verificação de risco, citado no procedimento, para futuras identificações de riscos em outros projetos.

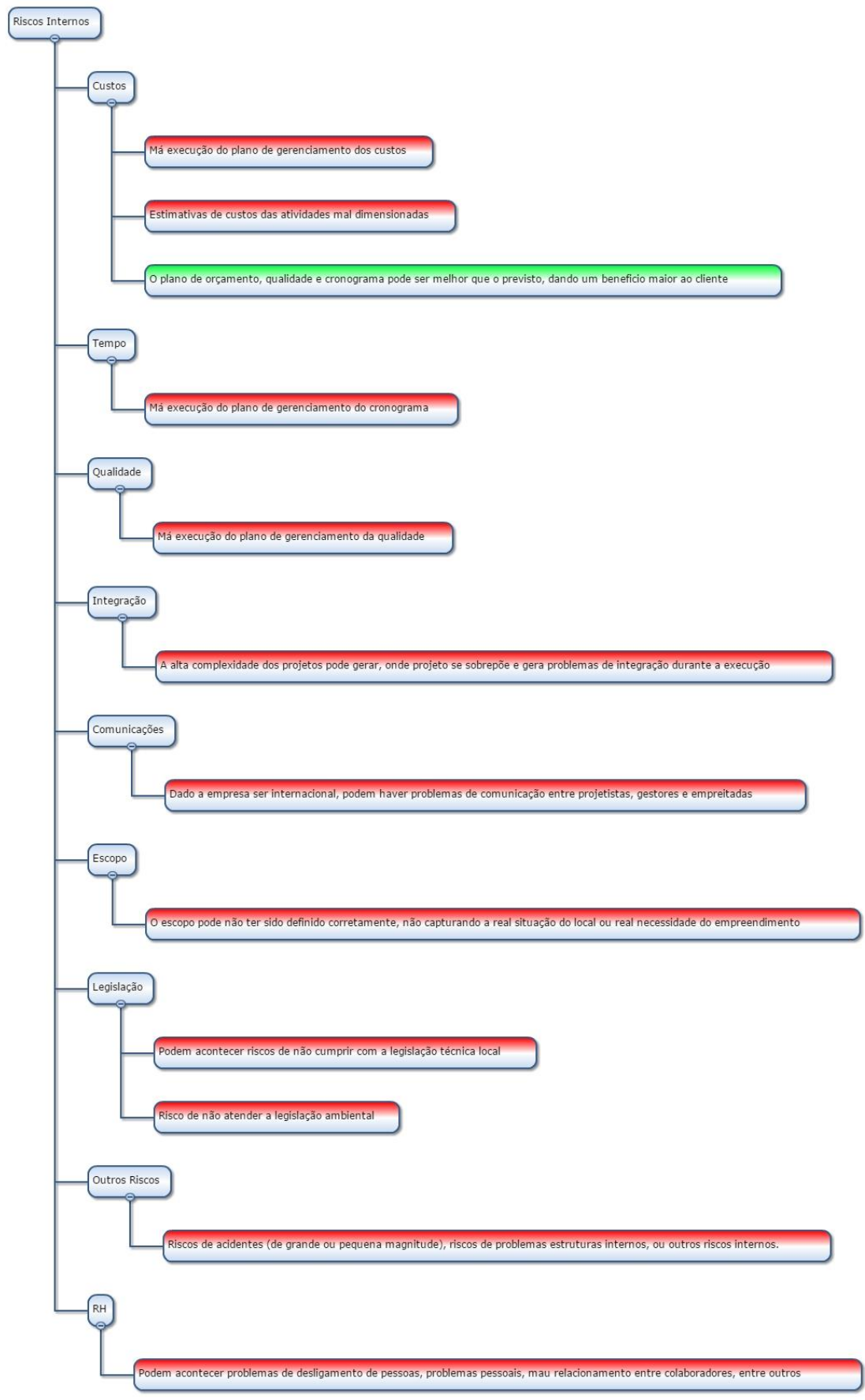
Para uma melhor visualização, que pode permitir novas identificações de riscos, foi criada uma estrutura analítica de riscos simples, dividida por riscos internos (Quadro 5.7), e riscos externos (Quadro 5.6), dada sua natureza classificada.

Em vermelho estão transcritos os riscos negativos, as ameaças, e verde os positivos, as oportunidades (Quadros 5.7 e 5.6).

Neste caso, como a identificação de risco foi realizada por apenas uma pessoa, a mesma não segue as premissas das normativas e do procedimento relativas à equipe multidisciplinar, técnicas de exposição de ideias, etc., servindo apenas como um caso de estudo acadêmico.



Quadro 5.6 – Estrutura analítica de riscos externos



Quadro 5.7 – Estrutura analítica de riscos internos

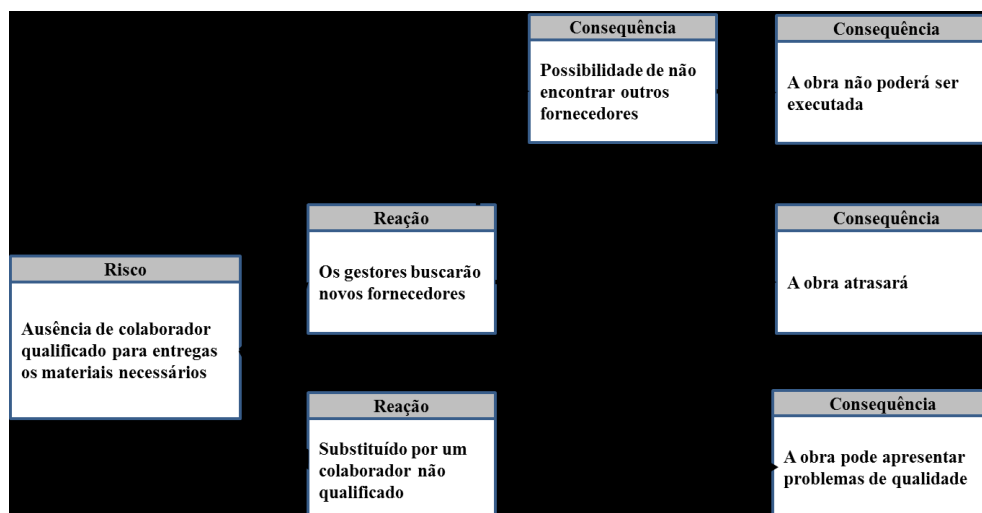
5.3 ANÁLISE DOS RISCOS

O processo de análise de riscos é composto por qualificação e quantificação, mas como previamente citado na seção 4.6, o autor julgou de melhor e mais fácil execução unificar os processos.

Técnicas como árvore de risco, ajudaram no processo de análise dos riscos, estimando as consequências de cada risco individualmente e analisando o processo como um todo.

Para fundamentar a qualificação do impacto dos riscos, o autor utilizou das técnicas “what if” árvore de decisão para descobrir quais seriam os impactos que o risco causaria se ocorresse, e assim, classifica-lo conforme as definições propostas.

Gerando por exemplo, a análise para o risco de ausência de colaborador, ou fornecedor, qualificado para entregar os materiais necessários para a execução do parque (Quadro 5.8).



Quadro 5.8 – Análise de riscos pela árvore de decisão

Nessa situação, o risco foi classificado pelo autor como alto, pois pode ter consequências graves, conforme diagrama (Quadro 5.8).

O mesmo processo pode ser utilizado para analisar qualquer risco que se julgue complexo.

Com base no Registro dos riscos, nas evidências, EAR e Árvore de riscos foram levantadas hipóteses de probabilidade e impacto conforme exposto na seção 4.6 do procedimento, tendo assim uma base de cálculo para a matriz de risco. Tendo como saída, o Registro de risco qualificado (Quadro 5.9).

PROBABILIDADE X IMPACTO			
RISCO	TIPO	PROBABILIDADE	IMPACTO
Má execução do plano de gerenciamento dos custos	Negativo	Baixo	Alto
Má execução do plano de gerenciamento do cronograma	Negativo	Baixo	Alto
Má execução do plano de gerenciamento da qualidade	Negativo	Baixo	Alto
Estimativas de custos das atividades mal dimensionadas	Negativo	Moderado	Alto
O plano de orçamento, qualidade e cronograma pode ser melhor que o previsto, dando um benefício maior ao cliente.	Positivo	Baixo	Alto
Alta complexidade dos projetos que compõe a estrutura analítica de processos pode gerar problemas de integração, onde projetos se sobrepõe e geram problemas de integração durante a execução.	Negativo	Baixo	Moderado
Dado a empresa ser internacional, podem haver problemas de comunicação entre projetistas, gestores e empreitadas.	Negativo	Baixo	Moderado
O escopo pode não ter sido definido corretamente, não capturando a real situação do local ou real necessidade do empreendimento.	Negativo	Moderado	Alto
Podem acontecer riscos de não cumprir com a legislação local, tanto técnica quanto ambiental.	Negativo	Baixo	Muito Alto
Riscos de acidentes (de grande ou pequena magnitude), riscos de problemas estruturas internos, ou outros riscos internos.	Negativo	Baixo	Moderado
Podem acontecer problemas de desligamento de pessoas, problemas pessoais, mau relacionamento entre colaboradores, entre outros.	Negativo	Baixo	Moderado
Risco de não atender a legislação ambiental.	Negativo	Baixo	Alto
O projeto está exposto a possíveis impostos que podem não obter sido identificados ou surgir ao longo da execução.	Negativo	Baixo	Alto
Podem acontecer alterações na inflação brasileira, afetando os custos e pagamentos do projeto.	Negativo	Baixo	Moderado
O cambio pode variar negativamente	Negativo	Moderado	Moderado
As taxas de juros locais e externas podem alterar, que afetando o custo de oportunidade do projeto.	Negativo	Moderado	Moderado
Risco de não aprovação por parte do governo local.	Negativo	Baixo	Muito Alto
O projeto esta exposto a intemperes do ambientes (chuvas, calor excessivo, ventos)	Negativo	Moderado	Moderado
Podem ocorrer problemas ao longo do projeto com a população local	Negativo	Baixo	Moderado
Dimensionamento de clientes equivocado - impactando em uma insuficiente de infraestrutura	Negativo	Baixo	Moderado
Dimensionamento de clientes equivocado - obtendo um retorno melhor do que o esperado	Positivo	Baixo	Moderado
Ausencia de colaborador qualificado para entregas os materiais necessários	Negativo	Moderado	Alto
Ausencia de colaborador qualificado para realizar as empreitadas necessárias	Negativo	Moderado	Alto
Risco de insatisfação de clientes	Negativo	Moderado	Alto
Repercussão negativa do empreendimento, caso não seja bem sucedido	Negativo	Baixo	Alto
Podem acontecer problemas relacionados aos contratos a serem firmados no Brasil, sob legislação e moldes brasileiros.	Negativo	Baixo	Moderado
Podem acontecer oportunidades relacionadas aos contratos a serem firmados no Brasil, sob legislação e moldes brasileiros.	Positivo	Baixo	Moderado
Dado aos movimentos e mudanças de inovação de mercado, o projeto está sujeito a obsolencia ao longo do tempo.	Negativo	Baixo	Moderado

Quadro 5.9 – Quadro registro de risco qualificado

Com base nos valores predefinidos de probabilidade e impacto, foi gerada a Matriz de Probabilidade (Quadro 5.11).

A planilha utilizada pelo autor neste processo endereça os valores referentes às classificações de probabilidade e impacto, com base nos índices de ponderações (quadro 5.10), conforme explicado na seção 4.6.

PONDERAÇÕES					
PROBABILIDADE	DESPREZIVEL	BAIXO	MODERADO	ALTO	MUITO ALTO
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
IMPACTO	DESPREZIVEL	BAIXO	MODERADO	ALTO	MUITO ALTO
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8

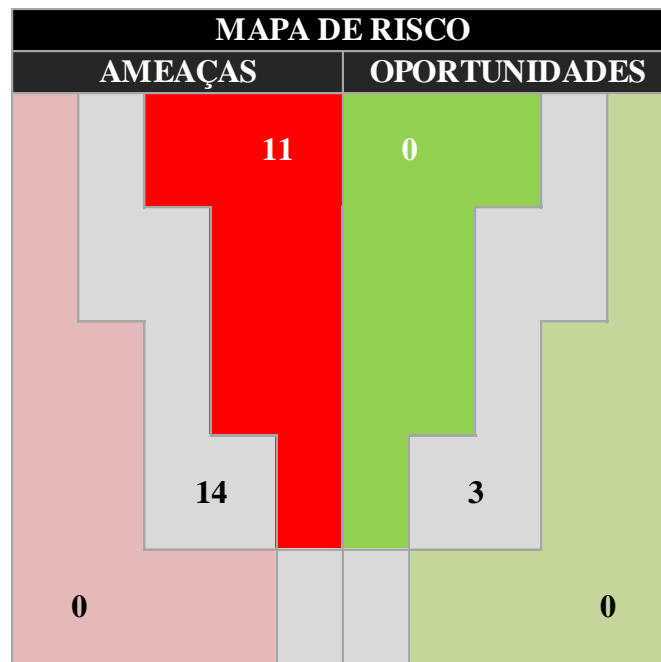
Quadro 5.10 – Tabela de ponderação de probabilidade e impacto de riscos

Tendo como saída, as classificações dos riscos com base no produto da probabilidade e impacto, tanto para riscos negativos (ameaças), quanto para positivos (oportunidades), expostos na matriz de probabilidade e impacto (Quadro 5.11).

		AMEAÇAS					OPORTUNIDADES				
		-0,05	-0,10	-0,20	-0,40	-0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05
PROBABILIDADE	0,90	-0,05	-0,09	-0,18	-0,36	-0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
	0,70	-0,04	-0,07	-0,14	-0,28	-0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
	0,50	-0,03	-0,05	-0,10	-0,20	-0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
	0,30	-0,02	-0,03	-0,06	-0,12	-0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
	0,10	-0,01	-0,01	-0,02	-0,04	-0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
				3	9						
				9	2	2		1	2		

Quadro 5.11 – Matriz de probabilidade e impacto (Adaptação do material de PALLESSI, 2016)

Dividido entre ameaças e oportunidades, com três zonas cada, representam o nível dos riscos. Onde para melhor identificação das zonas dos riscos citadas, pode ser representada pelo Mapa de Risco, onde foram somados os riscos categorizados em cada zona (Quadro 5.12).



Quadro 5.12 – Mapa de risco (Adaptação do material de PALLESSI, 2016)

O qual se pode concluir que dentre os riscos identificados, onze representam uma ameaça grave para o projeto, quatorze representam uma ameaça moderada e foram identificadas três oportunidades moderadas no projeto.

5.4 RESPOSTA AOS RISCOS

Com os riscos categorizados no Mapa de risco, é possível realizar as respostas aos riscos. De uma forma simples, já realizada durante a identificação dos riscos, houve-se a classificação do tratamento ao risco levantado, conforme categorias expostas no procedimento.

Com base no risco levantado, sua probabilidade, impacto e ação proposta foram possíveis elaborar planos de ação para cumprir o tratamento previsto.

Este processo foi feito individualmente risco por risco, mas tendo em vista que em uma situação real, deveria abranger todos os membros da equipe e sempre considerar todos outros processos e riscos envolvidos no projeto.

Dentre os riscos negativos (Ameaças) levantados, foram observados onze críticos conforme quadro 5.13.

PROBABILIDADE X IMPACTO					
RISCO	TIPO	PROBABILIDADE	IMPACTO	AÇÃO	Sugestão de Plano de Ação
Má execução do plano de gerenciamento dos custos	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Elaborar reuniões de acompanhamento de desenvolvimento para garantir a boa execução do plano
Má execução do plano de gerenciamento do cronograma	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Elaborar reuniões de acompanhamento de desenvolvimento para garantir a boa execução do plano
Má execução do plano de gerenciamento da qualidade	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Elaborar reuniões de acompanhamento de desenvolvimento para garantir a boa execução do plano
Estimativas de custos das atividades mal dimensionadas	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Plano de ação para garantir a qualidade das estimativas de custos
O escopo pode não ter sido definido corretamente, não capturando a real situação do local ou real necessidade do empreendimento.	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Enviar profissionais ao local para avaliar o escopo e garantir a boa qualidade das informações
Podem acontecer riscos de não cumprir com a legislação local, tanto técnica quanto ambiental.	Negativo	Baixo	Muito Alto	Transferir	Contratar empresa ou profissional para avaliar os projetos do ponto de vista ambiental
Risco de não atender a legislação ambiental.	Negativo	Moderado	Alto	Transferir	Contratar empresa ou profissional para avaliar os projetos do ponto de vista ambiental
Risco de não aprovação por parte do governo local.	Negativo	Baixo	Muito Alto	Transferir	Contratar empresa ou profissional para avaliar os projetos do ponto de vista legal
Ausência de colaborador qualificado para entregar os materiais necessários	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Realizar estudo de orçamentos com fornecedores locais, garantindo ao menos 3 fornecedores para cada produto
Ausência de colaborador qualificado para realizar as empreitadas necessárias	Negativo	Moderado	Alto	Transferir	Realizar estudo de orçamentos com fornecedores locais, garantindo ao menos 3 fornecedores para cada serviço
Risco de insatisfação de clientes	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Garantir plano de acompanhamento da qualidade e programar alterações para melhorar a satisfação dos clientes

Quadro 5.13 – Riscos considerados críticos

Recebendo a maior atenção e esforço, sendo imprescindíveis de análise, e tendo como respectivos planos de ação expostos na coluna de “sugestão de plano de ação” do quadro 5.13.

Para estes, o plano de ação deverá ser executado com prioridade, pois estes riscos ameaçam a viabilidade do projeto.

E em seguida, os Riscos considerados moderados (quadro 5.14).

PROBABILIDADE X IMPACTO					
RISCO	TIPO	PROBABILIDADE	IMPACTO	AÇÃO	Sugestão de Plano de Ação
Má execução do plano de gerenciamento dos custos	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Elaborar reuniões de acompanhamento de desenvolvimento para garantir a boa execução do plano
Má execução do plano de gerenciamento do cronograma	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Elaborar reuniões de acompanhamento de desenvolvimento para garantir a boa execução do plano
Má execução do plano de gerenciamento da qualidade	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Elaborar reuniões de acompanhamento de desenvolvimento para garantir a boa execução do plano
Estimativas de custos das atividades mal dimensionadas	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Plano de ação para garantir a qualidade das estimativas de custos
O escopo pode não ter sido definido corretamente, não capturando a real situação do local ou real necessidade do empreendimento.	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Enviar profissionais ao local para avaliar o escopo e garantir a boa qualidade das informações
Podem acontecer riscos de não cumprir com a legislação local, tanto técnica quanto ambiental.	Negativo	Baixo	Muito Alto	Transferir	Contratar empresa ou profissional para avaliar os projetos do ponto de vista ambiental
Risco de não atender a legislação ambiental.	Negativo	Moderado	Alto	Transferir	Contratar empresa ou profissional para avaliar os projetos do ponto de vista ambiental
Risco de não aprovação por parte do governo local.	Negativo	Baixo	Muito Alto	Transferir	Contratar empresa ou profissional para avaliar os projetos do ponto de vista legal
Ausencia de colaborador qualificado para entregar os materiais necessários	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Realizar estudo de orçamentos com fornecedores locais, garantindo ao menos 3 fornecedores para cada produto
Ausencia de colaborador qualificado para realizar as empreitadas necessárias	Negativo	Moderado	Alto	Transferir	Realizar estudo de orçamentos com fornecedores locais, garantindo ao menos 3 fornecedores para cada serviço
Risco de insatisfação de clientes	Negativo	Moderado	Alto	Mitigar	Garantir plano de acompanhamento da qualidade e programar alterações para melhorar a satisfação dos clientes

Quadro 5.14 – Riscos considerados moderados

Os riscos considerados moderados devem ser tratados em seguida, com os devidos planos de ação criados pela equipe.

Cada Plano de ação contém responsável, objetivo, motivos do problema, capital esperado (se possível) bem evidenciado e deve ser acompanhado pelo gestor do projeto seguindo as diretrizes de um sistema de gestão eficiente. Conforme exemplo de plano de ação (quadro 5.15).

Número do Plano	Risco	Tipo do Risco	Ação	Responsável	Meta (objetivo + valor + prazo)	VME	Evidência
13	Ausencia de colaborador qualificado para entregar os materiais necessários	Negativo	Transferir	Engenheiro Alexandre Queiroz	Fazer um levantamento de mercado para garantir que existam ao menos 3 fornecedores qualificados até a data 07/11/2016	XXXX	XXXX

Quadro 5.15 – Exemplo de Plano de ação

5.5 PLANO DE CONTINGENCIA

Após os tratamentos de todos os riscos, foi proposto um plano de contingencia para tratar os riscos residuais, ou seja, o restante de possibilidade de ocorrer ou impacto dos riscos que foram tratados, englobando principalmente os riscos aceitados e excluindo os riscos eliminados.

Para compor o Plano de contingencia, foi utilizada a metodologia VME, descrita na seção 3.6.3, para estimar custo do impacto do risco, gerando o quadro de valor monetário por risco (Quadro 5.16).

PROBABILIDADE X IMPACTO		TIPO	AÇÃO	Sugestão de Plano de Ação	EVM		
RISCO	PROBABILIDADE				IMPACTO (R)	EVM	
Má execução do plano de gerenciamento dos custos	Negativo	Mitigar	Elaborar reuniões de acompanhamento de desenvolvimento para garantir a boa execução do plano	10%	100.000,00	10.000,00	
Má execução do plano de gerenciamento do cronograma	Negativo	Mitigar	Elaborar reuniões de acompanhamento de desenvolvimento para garantir a boa execução do plano	10%	100.000,00	10.000,00	
Má execução do plano de gerenciamento da qualidade	Negativo	Mitigar	Elaborar reuniões de acompanhamento de desenvolvimento para garantir a boa execução do plano	10%	100.000,00	10.000,00	
Estimativas de custos das atividades mal dimensionadas	Negativo	Mitigar	Plano de ação para garantir a qualidade das estimativas de custos	10%	0,00	0,00	
Alta complexidade dos projetos que compõe a estrutura analítica de processos pode gerar problemas de integração, onde projetos se sobrepõe e geram problemas de integração durante a execução.	Negativo	Mitigar	Plano de ação para garantir a boa comunicação dos envolvidos	30%	100.000,00	30.000,00	
Dado a empresa ser internacional, podem haver problemas de comunicação entre projetistas, gestores e empreitadas.	Negativo	Mitigar	Plano de ação para garantir boa comunicação dos envolvidos	30%	100.000,00	30.000,00	
O escopo pode não ter sido definido corretamente, não capturando a real situação do local ou real necessidade do empreendimento.	Negativo	Mitigar	Enviar profissionais ao local para avaliar o escopo e garantir a boa qualidade das informações	10%	250.000,00	25.000,00	
Podem acontecer riscos de não cumprir com as normativas locais	Negativo	Transferir	Contratar empresa ou profissional para avaliar os projetos do ponto de vista ambiental	10%	300.000,00	30.000,00	
Riscos de acidentes (de grande ou pequena magnitude), riscos de problemas estruturas internos, ou outros riscos internos.	Negativo	Mitigar	Avaliar ao longo da execução dos projetos, os riscos que podem acontecer	30%	150.000,00	45.000,00	
Podem acontecer problemas de desligamento de pessoas, problemas pessoais, mau relacionamento entre colaboradores, entre outros.	Negativo	Mitigar	Garantir um plano de carreira e acompanhamento dos profissionais envolvidos no processo	30%	150.000,00	45.000,00	
Risco de não atender a legislação ambiental.	Negativo	Transferir	Contratar empresa ou profissional para avaliar os projetos do ponto de vista ambiental	10%	300.000,00	30.000,00	
O projeto está exposto a possíveis impostos que podem não ter sido identificados ou surgir ao longo da execução.	Negativo	Mitigar	Realizar estudo de imposto local e garantir acompanhamento do mesmo	30%	200.000,00	60.000,00	
Podem acontecer alterações na inflação brasileira, afetando os custos e pagamentos do projeto.	Negativo	Transferir	Realizar operações de Hedge com bancos locais	30%	0,00	0,00	
O cambio pode variar negativamente	Negativo	Transferir	Realizar operações de Hedge com bancos locais	10%	0,00	0,00	
As taxas de juros locais e externas podem alterar, que afetando o custo de oportunidade do projeto.	Negativo	Transferir	Realizar operações de Hedge com bancos locais	50%	0,00	0,00	
Risco de não aprovação por parte do governo local.	Negativo	Transferir	Contratar empresa ou profissional para avaliar os projetos do ponto de vista legal	10%	100.000,00	10.000,00	
Podem ocorrer problemas ao longo do projeto com a população local	Negativo	Mitigar	Realizar plano de acompanhamento de stakeholders	30%	150.000,00	45.000,00	
Ausencia de colaborador qualificado para entregas os materiais necessários	Negativo	Mitigar	Realizar estudo de orçamentos com fornecedores locais, garantindo ao menos 3 fornecedores para cada produto	10%	100.000,00	10.000,00	
Ausencia de colaborador qualificado para realizar as empreitadas necessárias	Negativo	Mitigar	Realizar estudo de orçamentos com fornecedores locais, garantindo ao menos 3 fornecedores para cada serviço	10%	100.000,00	10.000,00	
Risco de insatisfação de clientes	Negativo	Mitigar	Garantir plano de acompanhamento da qualidade e programar alterações para melhorar a satisfação dos clientes	10%	150.000,00	15.000,00	
Repercussão negativa do empreendimento, caso não seja bem sucedido	Negativo	Mitigar	Plano de ação para avaliar a satisfação global do projeto	30%	150.000,00	45.000,00	
Podem acontecer problemas relacionados aos contratos a serem firmados no Brasil, sob legislação e moldes brasileiros.	Negativo	Transferir	Contratar empresa com advogados locais para avaliar os contratos	10%	100.000,00	10.000,00	

Quadro 5.16 – Valor monetário esperado por risco

CAPÍTULO 5

A soma dos valores monetários esperados de cada risco representa o valor monetário total do estudo, ou também chamado pelo presente trabalho de plano de contingencia. No presente caso, o plano de contingencia representa, e portando deve conter, uma quantia de R\$ 470.000,00.

Em conversas com especialistas em gestão de projetos, foi identificado que em situações cotidianas de projetos executados no Brasil, se costuma reservar 30% do valor do empreendimento como reserva gerencial, que seria o Plano de Contingencia sem prévia análise (por simples experiência de mercado). O que nos leva a concluir, que a análise reduz o colchão de capital necessário para garantir a execução do projeto, além de mitigar e até eliminar riscos que talvez não fosse possível após o inicio da execução.

6 CONCLUSÃO

A pesquisa referente às metodologias de gestão de risco demonstrou a importância da gestão de riscos em construções, principalmente como instrumento de tomada de decisões focadas a otimização de recursos e redutor de incidentes e conseqüentemente acidentes.

Em relação às referências estudadas, as recomendações da ISO 31000 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2009), do COSO (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2007) e PMBOK (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013) divergem em nível de detalhe nas definições. Mas isso é totalmente compreensível, dado o fato que o ambiente e as metodologias de gestão de risco corporativa diferem levemente da gestão de risco na ponta do processo.

Embora contenham peculiaridades de cada setor e área de implantação, as pesquisas demonstraram que a gestão de risco é mais eficiente se tratada como um ciclo, e todas as bibliografias refletiram a gestão baseada em identificação, análise, tratamento e monitoramento de forma contínua.

O caso de estudo revelou dificuldades na implantação de um sistema de gestão de risco eficiente em construções, com destaques para:

- i. Dificuldade para aderência a cultura de gestão de risco, os profissionais da indústria de construção civil tendem a menosprezar a organização e na identificação de riscos;
- ii. Falta de registro e base histórica nas construções, o que dificulta análises estatísticas baseadas em modelos;
- iii. Negligência a gestão do risco, pois se observou que os gerentes de projeto preferem estimar uma “Reserva de contingência” baseada na experiência do profissional com obras executadas e delegar eventuais riscos ao corpo gerencial ao decorrer da execução. Resultando em diversos problemas, principalmente quando ocorrem mudanças de cenário, e estimativas de valor e prazo muito imprecisas;
- iv. Notou-se uma dificuldade muito grande em aplicar as técnicas de quantificação de risco, utilizadas em outros setores. O presente trabalho entende que é devido às construções não serem padronizadas, tendo cada uma suas especificações dependentes do local e ambiente a qual está localizada, assim como, pela falta de registro citada.

CONCLUSÃO

Para pesquisas futuras, o trabalho sugere estudos específicos em gestão de risco no setor da construção, aprofundados nos âmbitos de:

- i. Quantificação dos riscos da construção, ou seja, atribuir cifras econômicas aos riscos, fundamentado pelo fato do presente trabalho ter identificado grandes dificuldades em quantificar os riscos do processo.
- ii. Identificação e desenvolvimento de novas técnicas para identificação e análise de riscos, que se adaptem aos modelos de construção existentes, pelo motivo do mesmo não ser facilmente encontrado e os métodos aplicados em outros setores terem alto nível de dificuldade de aplicação no setor da construção;
- iii. Aprofundamento do estudo de gestão de riscos corporativo no setor da construção, tendo em vista que um ambiente corporativo que valoriza a cultura de gestão dos riscos influencia o gerenciamento dos mesmos na ponta dos processos;
- iv. Estudo e criação de registro de risco padronizado para serviços específicos dentro da construção. Por exemplo, lista de verificação com registro de riscos comuns na execução de processos, como impermeabilizações, serviços de alvenaria, fundações, etc.;
- v. Estudo de implantação de algum tipo de plataforma tecnológica que ajude na cultura de gestão de risco, tendo em vista que a identificação de risco parece muito mais eficiente quando é realizada por todos colaboradores da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Joel Solon Farias de - **Técnica Delphi: um Guia Passo a Passo**. Brasil: [s.n], 2016. Disponível em: <<http://www.joelazevedo.com.br/?p=1900>>. Acesso em: 05 set. 2016.

BELCHIOR*, Germana Parente Neiva; PRIMO, Diego de Alencar Salazar. **A responsabilidade civil por dano ambiental e o caso Samarco: desafios à luz do paradigma da sociedade de risco e da complexidade ambiental**. Revista Juridica, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p.10-30, jan. 2016. Disponível em: <<http://www.faf7.edu.br/revistajuridica/wp-content/uploads/2016/02/rjur-v13-n1-artigo-1-germana-e-diego-PDF.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2016

BRASIL. Ministério das Cidades, **PBQP-H, Programa brasileiro da qualidade e produtividade do habitat**. Brasil, 2016. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/pbqp_apresentacao.php>. Acesso em: 01 mar. 2016.

BRASIL, Ministério da Previdência Social. **Segurança e saúde na indústria da construção no brasil**. Brasil: MPS, 2013. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/projetos/estatistica/construcao-civil.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2016.

BSIGROUP. **ISO 9001 relatórios: A importância do risco em gestão da qualidade Abordando a mudança**. São Paulo: ISO Revisions, 2015. Disponível em: <[http://www.bsigroup.com/LocalFiles/pt-BR/ISO 9001 e o Gerenciamento de riscos .pdf](http://www.bsigroup.com/LocalFiles/pt-BR/ISO%209001%20e%20o%20Gerenciamento%20de%20riscos.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2016.

CALIXTO, Eduardo. **Uma metodologia para gerenciamento de risco em empreendimentos: Um estudo de caso na Indústria de petróleo**. Fortaleza: Abepro, 2006. 17 p. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_TR500338_8619.pdf>. Acesso em: 10 set. 2016.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Boletim estatístico 2015**. Brasil: CBIC, 2015. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/indicadores-economicos-gerais/>>. Acesso em: 26 fev. 2015.

CARDOSO, Samuel; SOEIRO, Alfredo - **Modelo de prevenção de acidentes na construção: Construction Accidents Prevention Model**. Porto: Gequaltec, 2009. Tecnologias associadas ao processo do empreendimento de construção, 1., 2009, Porto. Modelo de prevenção de acidentes na construção.. p. 1 - 6.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION - **Gerenciamento de Riscos Corporativos - Estrutura Integrada**, 2007. COSO. Gerenciamento de Riscos Corporativos – Estrutura Integrada. Instituto dos Auditores Internos do Brasil (Audibra) e PricewaterhouseCoopersGovernance. Estados Unidos da América.

CORREIA, Ana Filipa Gemelgo. **Análise de risco com recurso à FMEA: Propostas para a Graduação da Severidade e Ocorrência**. Porto: Universidade do Porto, 2016. Tese de Doutorado.

DELLOITTE. **O estágio atual da gestão de riscos estratégias e ações para o crescimento sustentável - Segunda edição da pesquisa Inteligência em Gestão de Riscos**. São Paulo: Delloite, 2014. Disponível em: <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/risk/Pesquisa-InteligenciaGestaoRiscos2014.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2016.

EBC, Portal. **Relembre os principais desastres ambientais ocorridos no Brasil**. São Paulo: EBC, 2015. p. 1-3. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/noticias/meio-ambiente/2015/11/conheca-os-principais-desastres-ambientais-ocorridos-no-brasil>. Acesso em: 11 abr. 2016.

FERREIRA, Bilmar Angelis de Almeida et al. **Gestão de riscos em projetos: uma análise comparativa da norma ISO 31000 e o guia PMBOK®**, 2013. Revista de Gestão e Projetos, São Paulo, v. 4, n. 3, p.46-72, 2013. Disponível em: <http://www.revistagep.org/ojs/index.php/gep/article/view/173>. Acesso em: 01 set. 2016.

HOPKIN, Paul.- **Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing**. 3. ed. London: Kogan Page Limited, 2014. 373 p.

HWANG, Bon-gang; ZHAOA, Xianbo; TOHB, Li Ping.- **Risk management in small construction projects in Singapore: Status, barriers and impact**. International Journal Of Project Management. Singapore, p. 116-124. 3 out. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA.- **Patologias da construção civil: principal causa**. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://ibape-rs.org.br/2013/06/patologia-da-construcao-civil-principais-causas/>. Acesso em: 15 abr. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA, - **Guia de orientação para gerenciamento de riscos corporativos**. São Paulo: Ibgc, 2007. 50 p. Disponível em: <http://www.ibgc.org.br/userfiles/3.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - **ISO 9001:2015: Sistemas de gestão da qualidade** – Requisitos. São Paulo, 2015. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - **ISO 31000: 2009: gestão de riscos: princípios e diretrizes**. São Paulo, 2009. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

- KPMG.- **Gerenciamento de Riscos**. 2013. São Paulo: Kpmg. Disponível em: <http://www.kpmg.com/PT/pt/IssuesAndInsights/Documents/surveyERM2013.pdf> Acesso em: 12 abr. 2016.
- KPMG.- **Gerenciamento de Riscos**. 2014. São Paulo: Kpmg. Disponível em: https://www.kpmg.com/BR/PT/Estudos_Analises/artigosepublicacoes/Documents/Publicacao-Gerenciamento-de-Riscos.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2016.
- MARTINS, Adelmo A. - **Análise de risco valor monetário esperado árvores de decisão**. Disponível em: http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/aamartins/materiais/05__04_05_2013__Arvores_d_e_Decisao.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2016
- MARTINS, Frederico Alves - **Análise de riscos na construção: método de monte carlo**. Porto: Universidade do Porto, 2014. Tese de Doutorado
- OLIVEIRA, Fernando Luiz Cyrino. **Modelo de séries temporais para construção de árvores de cenários aplicadas a otimização estatística**. Rio de Janeiro. Curso de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2013. Tese de Doutorado
- OLIVEIRA, Paulo Roberto Godoi de. **Riscos financeiros e a suas distribuições de probabilidade de perdas**. Brasil, 2015. Disponível em: <http://www.matera.com/br/2015/08/27/riscos-financeiros-e-a-suas-distribuicoes-de-probabilidade-de-perdas/>>. Acesso em: 17 ago. 2016
- PALLES, Roberto. **Material de aula de Gestão de Projetos**. São Paulo, 2016. Disponibilizado no oitavo semestre do curso de Engenharia Civil da Universidade Presbiteriana Mackenzie.
- PILAR, Fernando Eiras Novo do. **A Prática da Gestão de Projectos na Gestão de Obras das Empresas de Construção**. Vila Real: Curso de Engenharia Civil, Universidade de Trás-os-montes e Alto Dourol, 2009. Tese de Mestrado
- PONTES, Rosemeri; LEITE, Maria do Socorro; DUARTE, Dayse. **Uma filosofia para o gerenciamento dos riscos na construção civil**. Pernambuco: Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, 1998. Tese de Doutorado
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **A guide to the project management body of knowledge (PMBok)**. 4.ed. Pennsylvania, 2013”
- POWER, Michael. **The risk management of everything: Rethinking the Politics of Uncertainty**. ed. London: The Mezzanine, 2004. 457 p.
- ROVAI, Ricardo Leonaldo. **Modelo estruturado para gestão de riscos em projetos: estudo de múltiplos casos**.. São Paulo: Curso de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, 2005. Tese de Doutorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOTILLE, Mauro. Como usar o diagrama de tornado. Disponível em: <<http://www.pmttech.com.br/PMP/Dicas%20PMP%20-20Diagrama%20de%20Tornado.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2016.

SOUSA, Maria da Conceição Gonçalves Ferreira Vaz. **A gestão do risco nas empresas: comparação das práticas de gestão do risco, no setor da construção em Portugal e no Reino Unido**. Porto: Universidade Lusófona do Porto, 2012. Tese de Doutorado.

SIBRAGEC ELAGEC, 2015, São Carlos. **Proposta de aplicação do gerenciamento de risco em sistemas hidrossanitários prediais**. São Carlos: Sibragec Elagec, 2015. 9 p.

TCU BRASIL. **Análise SWOT e diagrama de verificação de risco aplicados em auditoria**. Brasília: Boletim do Tribunal de Contas da União, 2010. 22 p. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?inline=1&fileId=8A8182A14D78C1F1014D7957D20345D4>>. Acesso em: 15 set. 2016.

TENSTEP. **Valor monetário esperado e contingência para riscos**. Portugal: [s.n], 2016. Disponível em: <<http://tenstep.pt/valor-monetario-esperado-e-contingencia-para-riscos/>>. Acesso em: 17 ago. 2016.