

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**TÉCNICAS DE GESTÃO DE RISCOS: UM MODELO PARA
APLICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL LEVE BRASILEIRA**

FÁBER CARRIJO OLIVEIRA
THOR PINHO PIRETTI

ORIENTADORA: MICHELE TEREZA M. CARVALHO

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM CONSTRUÇÃO
CIVIL**

BRASÍLIA / DF, 24 DE JUNHO DE 2016

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL**

**TÉCNICAS DE GESTÃO DE RISCOS: UM MODELO PARA
APLICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL LEVE BRASILEIRA**

**FÁBER CARRIJO OLIVEIRA
THOR PINHO PIRETTI**

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.

APROVADA POR:

**MICHELE TEREZA M. CARVALHO, DSc. (UNB)
(ORIENTADOR)**

**CLÁUDIO HENRIQUE DE ALMEIDA FEITOSA PEREIRA, DSc. (UNB)
(EXAMINADOR INTERNO)**

**DANIEL MATOS CALDEIRA, MSc.
(EXAMINADOR EXTERNO)**

DATA: BRASÍLIA/DF, 24 de JUNHO de 2016.

FICHA CATALOGRÁFICA

OLIVEIRA, FÁBER CARRIJO

PIRETTI, THOR PINHO

Técnicas de Gestão de Risco: um Modelo para Aplicação na Construção Civil Leve Brasileira [Distrito Federal] 2016.

vi, 88 p., 297 mm (ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 20015)

Monografia de Projeto Final - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Gestão de Riscos

2. Técnicas

3. Construção Civil

4. Construção Leve

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

OLIVEIRA, F.C.; PIRETTI, T.P. (2015). Técnicas de Gestão de Risco: um Modelo para Aplicação na Construção Civil Leve Brasileira. Monografia de Projeto Final, Publicação G.PF-002/16, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 88 p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Fábio Carrijo Oliveira, Thor Pinho Piretti.

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: Técnicas de Gestão de Risco: um Modelo para Aplicação na Construção Civil Leve Brasileira.

GRAU / ANO: Bacharel em Engenharia Civil / 2016.

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Fábio Carrijo Oliveira

R. 13 Norte, Ed. Città, Bl. D, apt.1403

71909-720 – Águas Claras/DF - Brasil

Thor Pinho Piretti

Qd. 210, Lt. 04, Apt. 601, Bloco B

71931-000 – Águas Claras/DF - Brasil

RESUMO

No setor de construção civil existem diversos riscos, já que os serviços são complexos e variam de acordo com o projeto. Esses podem causar impactos tanto positivos quanto negativos. Dessa forma, para que o projeto obtenha o sucesso esperado, é necessário identificar e avaliar os riscos presentes. Para que isso ocorra de forma adequada é recomendado que um modelo estruturado de gestão de riscos seja aplicado. Tomando o fato de que o Brasil é carente de uma gestão de qualidade e que isto pode trazer diversos benefícios para as organizações e os envolvidos nela, este estudo exploratório tem como objetivo propor diretrizes para um modelo de gestão de riscos, baseado na análise detalhada de diferentes técnicas existentes que sejam aplicáveis ao cenário da construção leve brasileira. O presente estudo apresenta uma revisão bibliográfica das seguintes teorias: SHAMPU, FERMA, RISMAN, PMBOK e ISO 31000. A partir de então, buscou-se identificar suas características principais que permitam a aplicabilidade no contexto local. Posteriormente estas características são refinadas, através da elaboração de quadros comparativos e fluxogramas que permitam uma fácil visualização dos processos e operações que compõem cada uma das técnicas. Assim, são identificados padrões fundamentais e singularidades na estrutura das técnicas que contribuem para a elaboração de uma estrutura básica do modelo a ser proposto. Nessa estrutura, análises sobre as dificuldades de aplicação de cada operação são feitas com o objetivo de auxiliar na geração um modelo simplificado e adaptado para a aplicação. Por fim diretrizes sobre a aplicação e uso de ferramentas são elaboradas e o fluxograma do modelo é final é apresentado. Assim, temos um modelo de gestão de risco elaborado, que procura ser simplificado e de fácil aplicação, pronto para ser testado dentro da construção civil leve brasileira.

Palavras chave: SHAMPU, FERMA, RISMAN, PMBOK, ISO 31000, gestão de risco, técnicas, construção civil, construção leve.

SUMÁRIO

Capítulo	Página
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 CONTEXTO.....	1
1.2 JUSTIFICATIVA.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 GERAL	4
1.3.2 ESPECÍFICO	4
1.4 LIMITAÇÕES	4
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	4
2 MÉTODO DE PESQUISA	6
2.1 ETAPA 1.....	7
2.2 ETAPA 2.....	8
2.3 ETAPA 3.....	12
2.4 ETAPA 4.....	15
3 ETAPA 1 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ANÁLISE.....	16
3.1 DEFINIÇÕES	16
3.2 SHAMPU.....	17
3.3 FERMA.....	21
3.4 RISMAN.....	29
3.5 PMBOK.....	37
3.6 ISO 31000	47
3.7 APRENDIZADO	54
4 ETAPA 2 – TABELA COMPARATIVA – QUALIDADE DE ANÁLISE DAS TÉCNICAS	56
5 ETAPA 3 – MODELO PROPOSTO	59
5.1 DIFICULDADE DE APLICAÇÃO PELOS ARTIGOS	59
5.2 AVALIAÇÃO DE CONTEXTO LOCAL	61
5.3 PONTUAÇÃO DE DIFICULDADE FINAL	64
6 ETAPA 4 – DIRETRIZES.....	68
6.1 PLANO DE GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO.....	68
6.1.1 ENTENDER A ORGANIZAÇÃO E SEU CONTEXTO.....	68
6.1.2 ESTABELECEER OBJETIVOS, ESTRATÉGIAS, ESCOPO E PARÂMETROS	68
6.1.3 DEFINIR CRITÉRIOS E LIMITES DE ACEITAÇÃO DO RISCO	69
6.1.4 DEFINIR PLANEJAMENTO OPERACIONAL.....	69
6.2 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS	69
6.2.1 IDENTIFICAR OS RISCOS E SUAS FONTES	70

6.2.2	IDENTIFICAR CONSEQUÊNCIAS	70
6.3	ANÁLISE DOS RISCOS	70
6.3.1	SETORIZAÇÃO DOS RISCOS	70
6.3.2	ANÁLISE QUALITATIVA	71
6.4	TRATAMENTO DOS RISCOS.....	72
6.4.1	PRIORIZAR RESULTADOS SEGUNDO CRITÉRIOS PRÉVIOS.....	72
6.4.2	AVALIAR A VIABILIDADE DOS RECURSOS DA ORGANIZAÇÃO	72
6.4.3	DEFINIR E IMPLEMENTAR RESPOSTAS AOS RISCOS	73
6.4.4	RESPOSTA DE CONTIGÊNCIA.....	73
6.5	MONITORIZAÇÃO.....	73
6.5.1	MONITORAR A IMPLANTAÇÃO DAS RESPOSTAS.....	73
6.5.2	IDENTIFICAR ALTERAÇÕES DO AMBIENTE	74
6.5.3	COMUNICAÇÃO	74
7	MODELO PROPOSTO FINAL	74
9	CONCLUSÕES	77
	REFERÊNCIAS.....	80
	ANEXO 1.....	86
	ANEXO 2.....	89

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
FIGURA 1.1 - MATURIDADE DA ESTRUTURA DE GESTÃO DE RISCO NAS ORGANIZAÇÕES (DELOITTE, 2014).....	2
FIGURA 2.1 - ETAPAS DA TÉCNICA.....	7
FIGURA 2.2 - EXEMPLO DE FLUXOGRAMA LINEAR.....	8
FIGURA 2.3 - MODELO DE CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA BÁSICA.....	10
FIGURA 3.1- MODELO SHAMPU.....	20
FIGURA 3.2 - EXEMPLO DE RISCOS INTERNOS E EXTERNOS (FERMA, 2003).....	22
FIGURA 3.3 - MODELO FERMA.....	28
FIGURA 3.4 - MODELO RISMAN.....	35
FIGURA 3.5 - ENTRADAS, FERRAMENTAS E TÉCNICAS, E SAÍDAS DO PROCESSO CONTROLAR OS RISCOS (PMBOK, 2013).....	38
FIGURA 3.6 - ENTRADAS, FERRAMENTAS E TÉCNICAS, E SAÍDAS DA IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS (PMBOK, 2013).....	39
FIGURA 3.7 - ENTRADAS, FERRAMENTAS E TÉCNICAS, E SAÍDAS DO PROCESSO REALIZAR A ANÁLISE (PMBOK, 2013).....	40
FIGURA 3.8 - ENTRADAS, FERRAMENTAS E TÉCNICAS, E SAÍDAS DO PROCESSO REALIZAR A ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS (PMBOK, 2013).....	41
FIGURA 3.9 - ENTRADAS, FERRAMENTAS E TÉCNICAS, E SAÍDAS DO PROCESSO PLANEJAR AS RESPOSTAS AOS RISCOS (PMBOK, 2013).....	42
FIGURA 3.10 - ENTRADAS, FERRAMENTAS E TÉCNICAS, E SAÍDAS DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PMBOK, 2013).....	43
FIGURA 3.11- MODELO PMBOK.....	45
FIGURA 3.12 - MODELO ISO 31000 – PARTE 1.....	51
FIGURA 3.13 - MODELO ISO 31000 - PARTE 2.....	52
FIGURA 5.1 - DIAGRAMA DE PARETO DE DDA.....	60
FIGURA 5.2 - MODELO INICIAL PROPOSTO.....	67
FIGURA 6.1 - MATRIZ DE PROBABILIDADE E IMPACTO (PMBOK, 2013).....	71
FIGURA 6.2 - ESCALA DE EFEITOS DE IMPACTOS NEGATIVOS (PMBOK, 2013).....	71
FIGURA 7.1- MODELO FINAL PROPOSTO.....	75
FIGURA 7.2 - ANÁLISE FOFA DO MODELO PROPOSTO.....	76

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
TABELA 2.1 - TABELA DE LEGENDA.....	10
TABELA 2.2 - MODELO DA TABELA COMPARATIVA.....	11
TABELA 2.3 - MODELO DE PONTUAÇÃO DAA.....	12
TABELA 2.4 - MODELO DE PONTUAÇÃO ACL.....	13
TABELA 4.1 - TABELA DE LEGENDA.....	56
TABELA 4.2 - TABELA COMPARATIVA.....	58
TABELA 5.1 - PONTUAÇÃO FINAL DE DIFICULDADE.....	65

1 INTRODUÇÃO

Neste primeiro capítulo busca-se clarificar o que o trabalho trata no decorrer dos capítulos seguintes. Procura-se também contextualizar o leitor acerca da gestão de risco, sua importância e fornecer aos mesmos alguns exemplos de aplicação.

Também aqui são informados os objetivos desse trabalho, a sua organização e as limitações que ocorreram durante sua execução; assim como a motivação existente que levou os autores a produzi-lo.

1.1 CONTEXTO

De acordo com Fernando Francis, citado em Comitê Brasileiro de Túneis (2012) “basta viver para correr riscos, mas se o risco for analisado, é possível passar por ele sem problemas”. Por risco, entende-se o efeito que incertezas têm sobre os objetivos das organizações (ISO 31000, 2009).

No setor de construção civil leve as incertezas existentes são diversas, pois cada serviço possui uma complexidade singular e é influenciado por diversos fatores, tanto internos quanto externos. Consequentemente, os impactos positivos e negativos sobre os objetivos do projeto são majorados. Portanto, é fundamental, para atingir o sucesso do projeto, identificar e avaliar as incertezas presentes no mesmo.

Chapman e Ward (2003) defendem que qualquer tipo de projeto está associado a riscos e que as organizações que melhor compreendem a natureza dos riscos, que lidam de maneira mais eficaz e eficiente, são aquelas que conseguem trabalhar com menos recursos e com isso tomar parte em outras oportunidades.

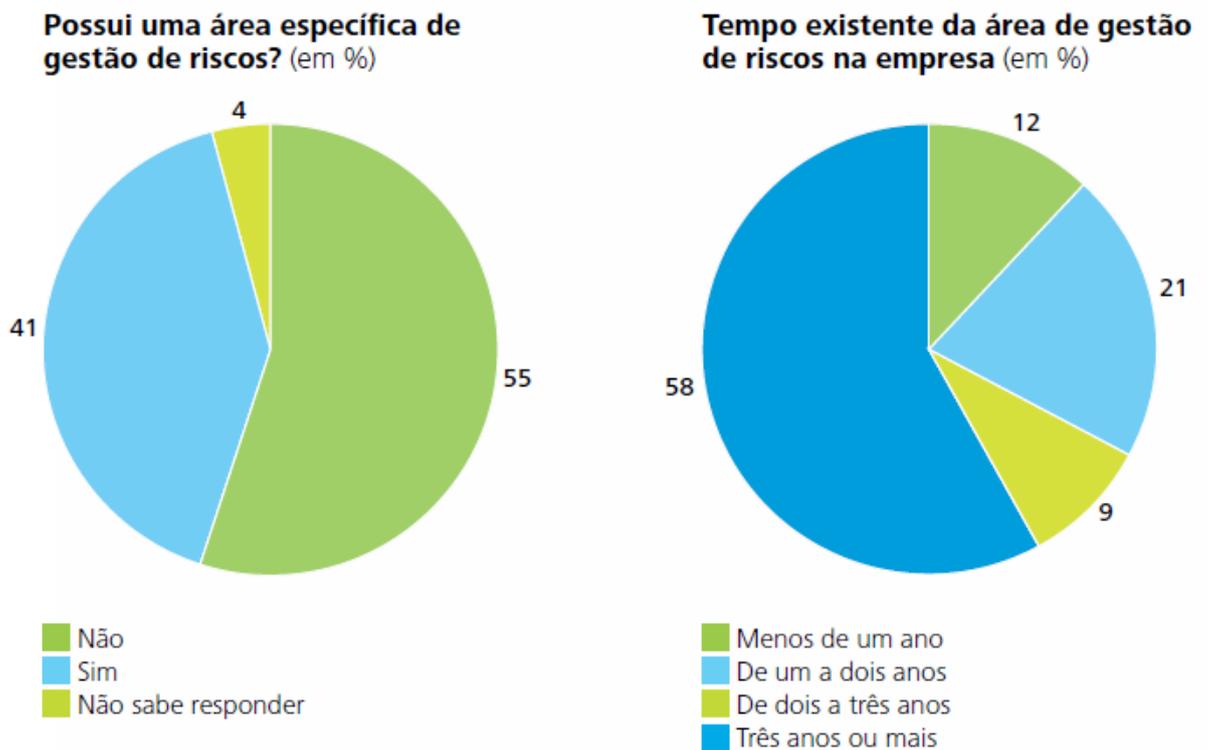
Uher (2003) ainda ressalta que gestão de risco pode ser descrita como “um meio sistemático de olhar para a área de risco e conscientemente determinar como cada um deveria ser tratado. É uma ferramenta gerencial que busca identificar fontes de risco e incertezas, determinando seus impactos e desenvolvendo repostas gerenciais apropriadas”.

Assim o objetivo das organizações deve ser o de difundir de maneira profunda a cultura de gestão de risco em uma empresa, de modo que esse aspecto possa se tornar um apoiador na tomada de decisões estratégicas. Quando esse processo envolve modelos consolidados e confiáveis, as oportunidades são maximizadas, as ameaças reduzidas, a eficiência operacional aumentada, a gestão de capital é aprimorada e acarreta uma elevação na atratividade de investimentos (DELOITTE, 2014).

Apesar da importância demonstrada da gestão de risco para a saúde das organizações, percebe-se que o Brasil ainda possui uma estrutura frágil em relação a essa temática. A maior parte das organizações dentro do setor de construção civil leve optam por enfrentar as consequências do risco a ter um planejamento que leve a uma ação proativa de resposta. Essa perspectiva de inércia em relação ao risco acaba, muitas vezes, gerando um custo maior para o projeto.

Deloitte (2014) ainda evidencia o estágio de maturidade da estrutura de gestão de risco presente em 82 organizações brasileiras avaliadas em seu trabalho. A *Figura 1.1* mostra que somente 41% das empresas possuem pelo menos uma área da empresa responsável por lidar com os riscos. Também é mostrado que daquelas que possuem alguma área direcionada para a gestão de risco, somente 42% dos processos é mais antigo que três anos, tendo 21% sido estabelecidos apenas entre um e dois anos anteriores a pesquisa.

Figura 1.1 - Maturidade da estrutura de gestão de risco nas organizações (Deloitte, 2014).



Os dados apresentados anteriormente mostram que ainda existe um caminho longo a ser percorrido quando se trata de gestão de riscos aplicada dentro das organizações. No entanto, apesar da timidez, percebe-se um futuro promissor, com formalização de estruturas que permitam a realização dessa gestão.

1.2 JUSTIFICATIVA

O cenário econômico atual pode não ser o mais propenso para o desenvolvimento econômico, mas pode ser o estopim necessário para transformações, pois assim as organizações se veem na necessidade de sair da zona de conforto para buscar novas opções objetivando solucionar os problemas enfrentados.

Vaz (2015) expõe que a perspectiva na qual o problema é analisado pode ser a diferença entre fechar-se numa redoma de aparente proteção, mas restritiva, ou abrir-se para novos horizontes e enxergar que “existe uma centena de oportunidades, mesmo em meio a esse turbilhão de problemas”.

Oliveira (2015) ainda declara: “No ambiente corporativo, esse é o momento ideal de reestruturar e reorganizar o que já se existe, aperfeiçoando os sistemas produtivos e de gestão, corrigindo falhas, combatendo excessos e desperdícios”. Percebe-se então que é um momento de buscar novos conhecimentos, corrigir erros e buscar abstrair oportunidades desses momentos de crise.

Percebe-se também que existe uma certa falta de material produzido nacionalmente que aborde a temática de gestão de risco. No contexto internacional são diversos os estudos, modelos e publicações que debatem essa questão. Nacionalmente, entretanto, não existe um estudo teórico mais completo sobre essa área de conhecimento, apesar de já existirem algumas aplicações de técnicas estrangeiras em ambiente nacional. Entretanto, a complexidade dessas técnicas muitas vezes impede a aplicação dessas no contexto, portanto, faz-se necessário a elaboração de um modelo cuja implementação no meio seja simplificada.

Tendo em visto que o momento é oportuno para repensar as políticas de gestão adotadas pelas empresas brasileiras, esse estudo se faz válido pois apresenta, de maneira exploratória, alguns dos métodos mais utilizados para gestão de risco e busca construir com isso um cenário que se aplique a realidade brasileira, mais precisamente nas organizações que trabalham com construção leve.

1.3 OBJETIVOS

Nesta seção serão apresentados os objetivos, tanto os gerais quanto os específicos, que se busca atingir com este trabalho.

1.3.1 GERAL

Este trabalho tem por objetivo identificar e analisar as diferentes técnicas de Gestão de Risco e seguidamente elaborar diretrizes aplicáveis à realidade da indústria da construção civil leve brasileira.

1.3.2 ESPECÍFICO

- Identificar e analisar reconhecidas técnicas de Gestão de Risco aplicadas internacionalmente;
- Comparar as técnicas analisadas, conferindo os seus principais pontos que permitam a criação de um modelo simplificado aplicável;

1.4 LIMITAÇÕES

O escopo desse trabalho visa um estudo teórico de gestão de risco, portanto, trata-se de um estudo exploratório do tema e não será realizada a aplicação prática do modelo proposto por esse trabalho.

A enorme quantidade de técnicas de Gestão de Risco existentes torna-se também uma limitação. Dessa forma, fica inviável a abordagem de todas elas; por isso, somente as técnicas consideradas mais reconhecidas durante a análise realizada serão trabalhadas. Por mais reconhecidas entende-se aquelas que apareceram com maior frequência nos resultados da busca realizada ou obtiveram sucesso confirmado por meio da aplicabilidade demonstrada nos textos lidos.

Além disso, apesar de existir o desejo de aplicar a técnica proposta na construção civil brasileira, seria necessária uma análise do atual cenário desse setor afim de identificar suas maiores carências na área de riscos. Devido às dimensões do país e às variações presentes em cada região, para identificar e analisar tais características do setor de construção brasileiro seria necessário outro projeto somente voltado para esse tema.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Primeiramente será descrito o método de pesquisa que será utilizado na execução desse projeto. Esse método consiste em um guia para a realização das etapas seguintes, que constituem a natureza principal do projeto.

As etapas citadas anteriormente são:

- Etapa 1: Identificar as principais características das técnicas analisadas, através de uma revisão bibliográfica, conceituando risco e descrevendo as técnicas de Gestão de Risco escolhidas.
- Etapa 2: Evidenciar por meio de tabela quais características estão presentes em cada técnica;
- Etapa 3: Identificar as fases que possibilitariam uma Gestão de Risco mais simplificada e propor um modelo inicial;
- Etapa 4: Elaborar diretrizes para a aplicação da técnica elaborada ao cenário da construção leve e propor modelo final.

Ao fim dessas quatro etapas, uma análise será feita observando os pontos positivos e negativos presentes nesse trabalho e o aprendizado adquirido durante a sua realização. Ainda serão feitas sugestões para possíveis trabalhos futuros que possam tomar como base os conhecimentos aqui expostos.

2 MÉTODO DE PESQUISA

Inicialmente, como o intuito de realizar a construção da Revisão Bibliográfica, foram identificadas as técnicas com maior reconhecimento mundial em Gestão de Riscos. Essa identificação foi realizada através de ferramentas computacionais de pesquisa, buscando-se por livros e artigos científicos. Foram utilizadas quatro fontes principais de pesquisa:

- Artigos científicos e livros acadêmicos disponibilizados publicamente na rede de internet.
- Acervo virtual da rede de bibliotecas do Cork Institute of Technology
- Acervo virtual da rede de bibliotecas da University of Brighton
- Acervo de periódicos disponíveis no Portal de Periódicos da Capes

Os acervos pesquisados possibilitaram o acesso a livros, periódicos e artigos científicos de confiabilidade assegurada, sendo que todas as fontes e acervos disponibilizam materiais publicados mundialmente.

O primeiro passo nessa busca foi, por meio das fontes anteriormente citadas, pesquisar por palavras-chave relacionadas a técnicas de gestão de risco, incluindo vocábulos na língua portuguesa e inglesa, como *risk assessment*, gestão de projetos, gestão de riscos, *risk in projects*, técnicas de gerenciamento de risco. Essa busca resultou em variados textos que abarcam as principais técnicas aplicadas na gestão de riscos em diversos locais do mundo.

Algumas técnicas apareceram com maior frequência como resultado da busca realizada, dessa forma, pode-se ter como indicativo que essas técnicas eram reconhecidas na área de Gestão de Riscos. Após uma leitura sobre essas técnicas, o sucesso das mesmas pode ser confirmado por meio da aplicabilidade demonstrada nos textos lidos. Portanto, o critério utilizado foi o quão elas se mostraram reconhecidas e aplicáveis.

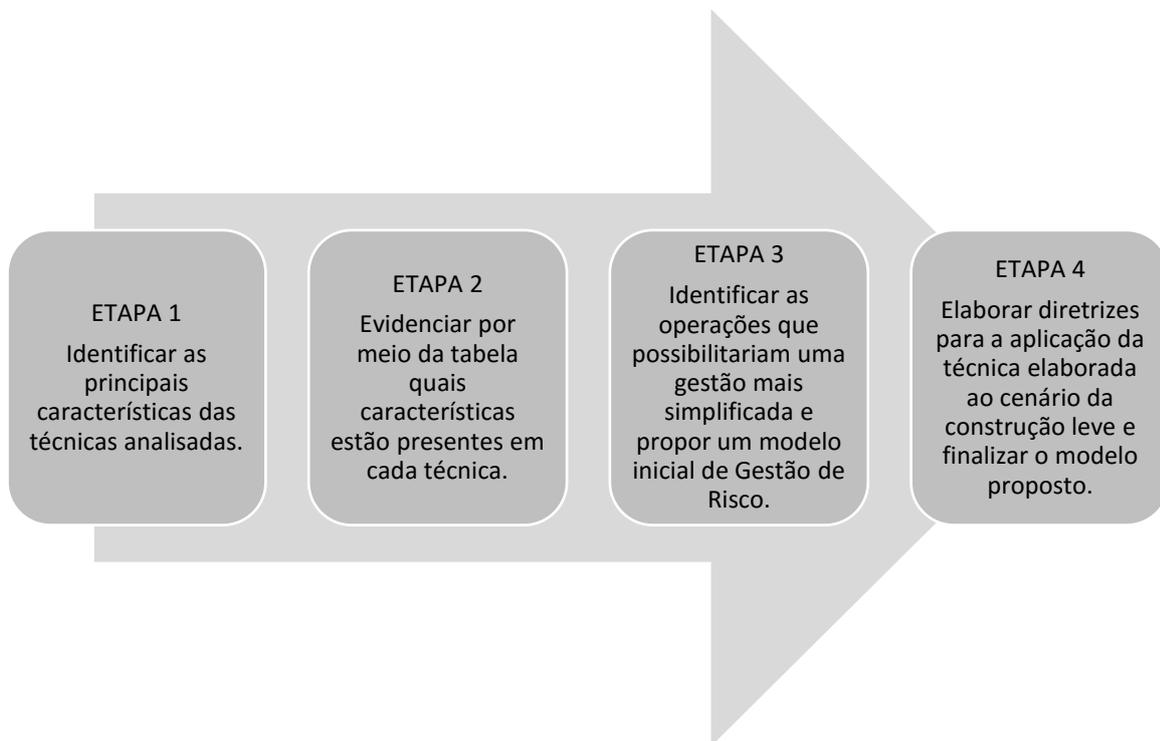
As técnicas selecionadas estão identificadas a seguir, mostradas na ordem da mais simples para mais complexa:

- SHAMPU
- FERMA
- RISMAN
- PMBOK 2013
- ISO 31000:2009

Uma vez definidas as técnicas de Gestão de Risco a serem analisadas, conduziu-se uma pesquisa específica de cada uma delas. As fontes de pesquisa utilizadas permaneceram as mesmas usadas anteriormente. Entretanto as palavras chaves inseridas na busca eram os nomes das próprias técnicas.

Após a definição dos modelos de Gestão de Risco foi possível analisá-los comparativamente, buscando a elaboração de um modelo simples com diretrizes baseadas na filosofia e práticas propostas por esses métodos e que possam ser aplicadas à construção civil leve brasileira. Optou-se então por dividir esta fase do estudo em quatro etapas fundamentais, conforme ilustrado na *Figura 2.1*.

Figura 2.1 - Etapas da Técnica.



A seguir serão descritas mais detalhadamente as etapas presentes na técnica e o que se objetiva em cada uma delas. Cada etapa relaciona um passo que será desenvolvido durante o trabalho.

2.1 ETAPA 1

Nessa etapa será realizada a leitura e análise dos modelos de Gestão de Risco, com o uso de livros acadêmicos, artigos científicos e estudos de caso de cada uma das técnicas já citadas previamente. Essa análise crítica das técnicas permitirá, em cada uma delas, a identificação dos processos e operações sugeridos para a implementação de um sistema

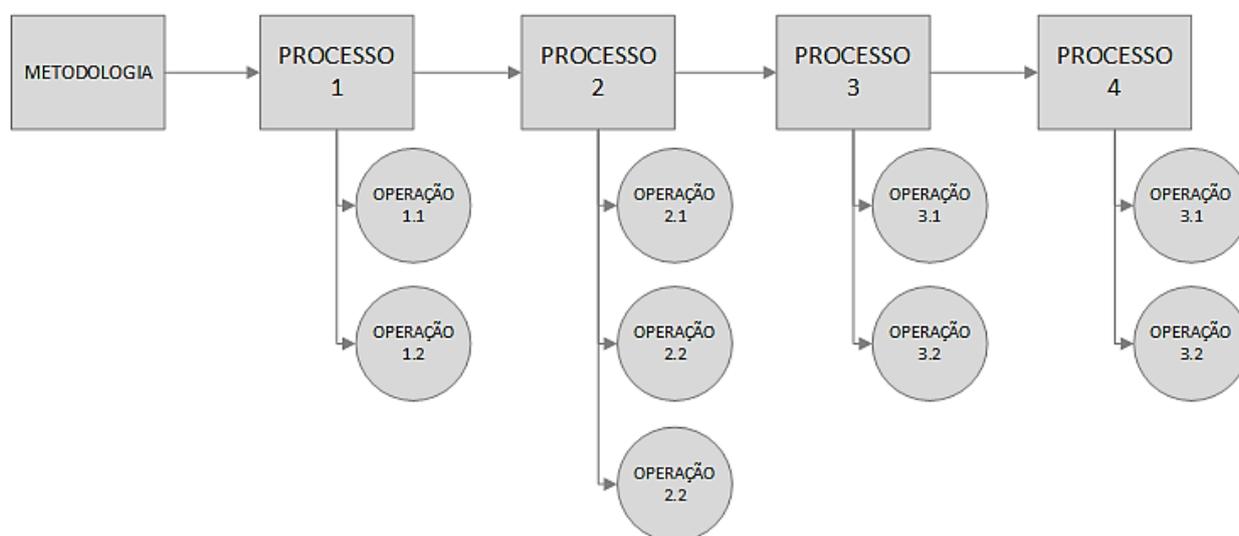
adequado para Gestão de Riscos. Esses processos e operações compõem a estrutura de cada modelo de gestão e, por mais que as técnicas possuam características similares entre si, cada uma delas apresenta singularidades que as tornam únicas como técnica.

De modo a facilitar a compreensão destas estruturas, ou seja, do passo-a-passo para a aplicação prática de cada uma das técnicas, será feito o uso de uma ferramenta visual, o fluxograma, utilizando um modelo propício para a discretização dessas práticas e processos.

Conforme definido por Mourão, Novaes, *et al.* (2010) existem diversos tipos de fluxogramas e estes são utilizados com o intuito de demonstrar o que ocorre em uma sequência de operações, através do uso de símbolos gráficos. Alguns exemplos de modelos de fluxograma são o ¹Diagrama Homem-Máquina e ²Fluxograma Linear.

Nesta etapa, buscando discretizar de maneira objetiva a estrutura das técnicas de Gestão de Risco, será aplicado o Fluxograma Linear, como exemplificado na *Figura 2.2*.

Figura 2.2 - Exemplo de Fluxograma Linear.



2.2 ETAPA 2

Uma vez que as estruturas das técnicas de Gestão de Risco sejam discretizadas, fazendo uso do fluxograma linear, as características gerais e as que as tornam singulares poderão ser facilmente identificadas. Tendo essas características sido elencadas, será possível uma efetiva

¹ Representação gráfica que pretende visualizar atividades de diferentes operadores que atuam em uma ou mais máquinas.

² Diagrama que exhibe o passo a passo de uma sequência que componha um trabalho.

comparação entre todas as técnicas analisadas na revisão bibliográfica. Essa comparação será realizada através de uma tabela comparativa.

A adoção de uma tabela comparativa tomou como base dois modelos utilizados em análises de Gestão de Risco. O primeiro modelo foi desenvolvido por Ohtoshi (2008) e realiza uma análise qualitativa da presença de determinadas fases do processo de Gestão de Risco em diferentes técnicas.

O segundo modelo, desenvolvido por Goh, Abdul-Rahman e Samad (2013), é uma tabela que relaciona publicações em Gestão de Risco com diversas técnicas usadas nesse mesmo contexto. Essa relação é organizada por meio de um *checklist* que associa as técnicas identificadas na pesquisa dos autores com as respectivas publicações em que são citadas.

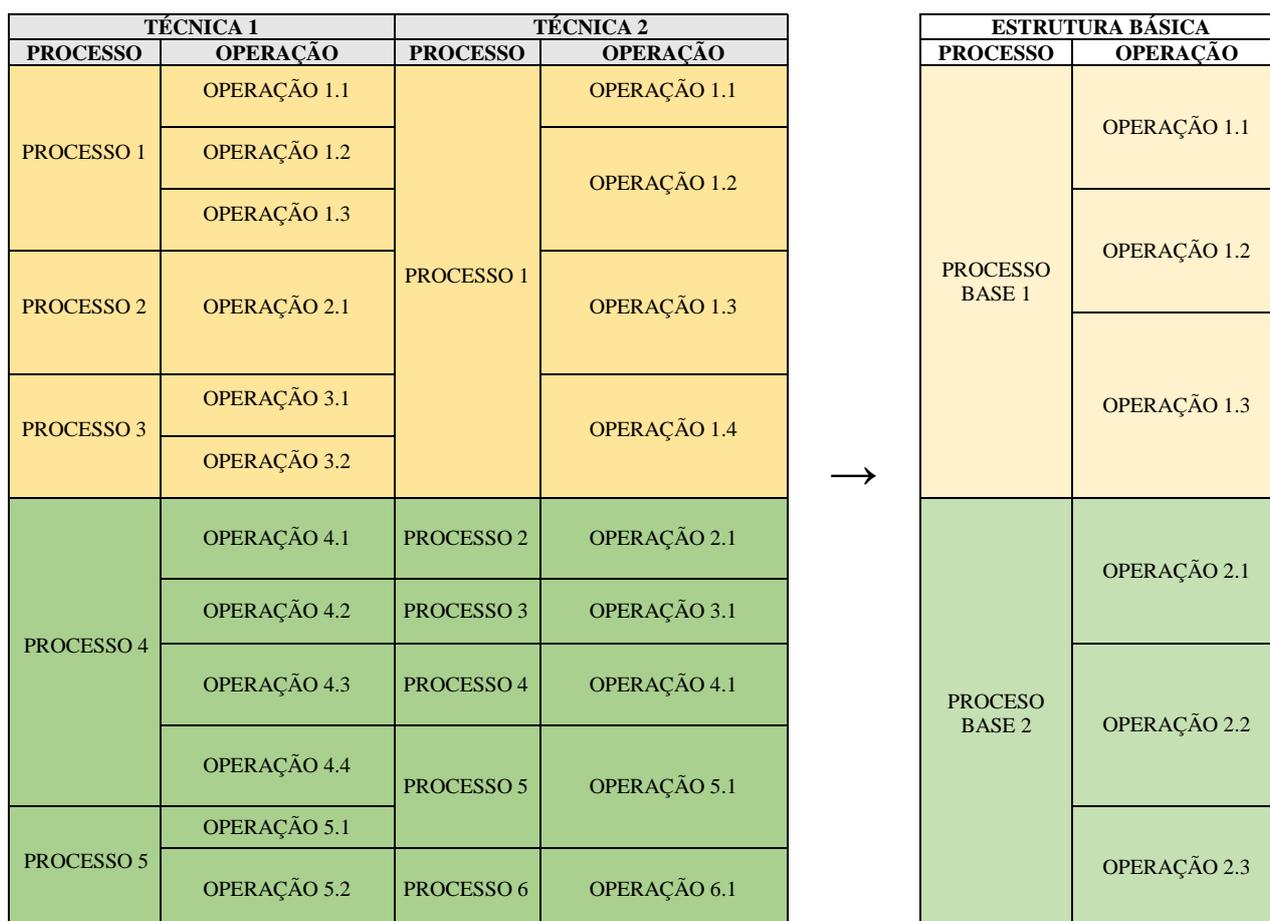
Seguindo o mesmo sistema de ideias, será criada uma tabela que correlacione as técnicas com todos os processos discretizados na Etapa 1. Dessa forma, serão englobadas, em totalidade, as características apresentadas por todas as técnicas selecionadas. Cada técnica possuirá duas colunas, uma envolvendo processos e outra as operações presentes, de maneira que se consiga identificar os processos que são semelhantes entre cada técnica e as operações presentes nos mesmo. Em seguida, percebendo-se a existência de uma estrutura básica em todas as técnicas, os processos e suas respectivas operações serão separados por cores na tabela em questão, essa divisão por cores visa somente facilitar a compreensão de quais processos e operações possuem a mesma finalidade. Esta tabela, que poderá ser encontrada no Anexo 1, será utilizada somente como uma transição para a tabela comparativa final.

A tabela comparativa final será montada com a estrutura básica de processos percebida nas técnicas estudadas. Dessa forma, alguns processos serão compilados dentro de um processo que resume a ideia principal de todos, formando assim a estrutura básica principal, simplificando uma estrutura complexa com diversos processos redundantes.

Para cada processo base serão identificadas as operações que levariam a realização desse em sua completude. Essas operações serão idealizadas de forma que englobem a parte fundamental das atividades descritas em cada técnica. Assim, tendo como base a tabela do Anexo 1, poderá ser formada a tabela comparativa final com processos e operações simplificadas, mas que possuem a parte fundamental do todo.

Para melhor exemplificar, um modelo é apresentado na *Figura 2.3*

Figura 2.3 - Modelo de Construção da Estrutura Básica



Uma vez que a tabela esteja formulada, a mesma deverá passar por uma classificação gradativa visual com três níveis, para assim poder avaliar a qualidade em que cada operação foi trabalhada por cada técnica, além disso cada gradação possuirá uma pontuação relativa, que será contabilizada ao final da avaliação, para assim pode quantificar o nível de utilização de cada operação pelas técnicas.

A representação dessa gradação e de sua respectiva pontuação é representada pela seguinte legenda:

Tabela 2.1 - Tabela de Legenda

Classificação da Operação	Símbolo	Pontuação
Explica detalhadamente	☺	3
Explica vagamente	☹	1
Não explica	☹	0

A pontuação 3 indica que essa operação é explicada de maneira detalhada pela técnica em questão, mostrando o que se deseja alcançar com essa operação e o meio de alcançar esse objetivo; enquanto 0 mostra que determinada técnica não possui em seu escopo essa operação. O conceito de “Explica vagamente” compreende as operações que são apenas citadas ou brevemente desenvolvidas, mas ainda possuem uma abertura para questionamento acerca de objetivos ou meios de execução.

Uma vez que serão analisadas cinco técnicas, a pontuação final de cada operação poderá variar de 0 a 15, sendo 15 a pontuação máxima e conseqüentemente 0 a mínima. Em caso de o número de técnicas ser diferente do analisado nesse projeto, a pontuação máxima varia em 3 pontos para mais ou menos, respectivamente, se forem adicionadas ou subtraídas técnicas analisadas.

Para melhor exemplificar, um modelo é apresentado a seguir:

Tabela 2.2 - Modelo da Tabela Comparativa

		SHAMPU	FERMA	RISMAN	PMBOK	ISO 3100	Pontuaçã
PROCESS O 1	OPERAÇÃO 1.1	☹	☺	☺	☹	☺	5
	OPERAÇÃO 1.2	☺	☺	☺	☹	☺	12
PROCESS O 2	OPERAÇÃO 2.1	☺	☺	☹	☺	☺	6
	OPERAÇÃO 2.2	☺	☺	☺	☺	☺	15
	OPERAÇÃO 2.3	☹	☺	☹	☺	☺	5

Por meio da tabela comparativa que será criada, as características de cada técnica poderão ser comparadas de forma a auxiliar na identificação suas possíveis facilidade e dificuldades na aplicação. Além disso, pode ser percebido também o foco que cada operação recebe em relação à todas as técnicas estudadas.

A comparação será realizada visualmente por meio da gradação na Tabela Comparativa que será criada, a qual coloca as características e técnicas próximas umas às outras. Isso permite uma visão global da importância dos processos e operações em cada técnica. Essa etapa possibilitará a elaboração, de maneira mais direta, da estrutura fundamental do modelo que será proposto na Etapa 3.

2.3 ETAPA 3

Com o objetivo de formular um modelo de Gestão de Risco mais simplificado, que busque englobar características que permitam uma fácil aplicação voltada para a construção leve, serão utilizados os dados produzidos na etapa anterior, retirados da tabela comparativa. O modelo que será proposto possuirá a característica de ser simplificado, ou seja, que possibilite uma maior aplicação do mesmo a diversos projetos.

Para conseguir criar um modelo simples e que possa ser aplicado sem dificuldades, deve-se definir as operações mais importantes dentre aquelas propostas através da *Tabela 2.2*, assim essas operações devem ser analisadas comparativamente.

Para realizar a definição das operações, três diferentes análises serão efetuadas. Todas as três contarão com atribuição de pontos, de forma que confira um caráter mais objetivo para esta avaliação e que fique mais evidente o nível de importância dado a cada uma delas.

A primeira pontuação será obtida da execução do modelo de Tabela Comparativa mostrado na *Tabela 2.2* e é nomeada Qualidade de Análise das Técnicas (QAM), que é referente à qualidade com que cada operação foi explicada dentro de cada técnica.

A segunda pontuação será decorrente de uma análise feita de artigos de estudos de aplicação destas técnicas. Dentro destes artigos deverão ser identificadas as dificuldades encontradas para a aplicação de cada operação advinda da *Tabela 2.2*, em diferentes contextos. Para cada artigo que identificar uma dificuldade em determinada operação, um ponto será adicionado para esta operação. Portanto a pontuação máxima possível para uma operação, nesse caso, será igual ao número de artigos analisados. Esta pontuação é denominada Dificuldade de Aplicação pelos Artigos (DAA).

Tabela 2.3 - Modelo de pontuação DAA

	Artigo 1	Artigo 2	Artigo 3	Artigo 4	Artigo 5	Pontuação
OPERAÇÃO 1.1	1		1	1		3
OPERAÇÃO 1.2	1					1
OPERAÇÃO 2.1		1		1		2
OPERAÇÃO 2.2	1	1	1	1	1	5
OPERAÇÃO 2.3	1		1	1		3

Ao final, de maneira que facilite-se a visualização e julgamento das maiores dificuldades encontradas será apresentado um Diagrama de Pareto. Este tem a função de ordenar a frequência com a qual algumas dificuldades aparecerão e assim auxiliar na priorização das mesmas.

A última pontuação é referente à análise quanto a dificuldade de aplicação de cada operação dentro do contexto de construção civil leve brasileira. Devido à falta de artigos que façam uma análise da construção civil local quanto a gestão de risco a análise baseou-se nos conhecimentos dos autores. Para esta etapa, uma avaliação binária será atribuída; caso julgue-se que a operação seja de difícil aplicação, a mesma receberá a pontuação 1 (um) e em caso contrário, ou seja, não se percebendo uma dificuldade em sua aplicação, esta receberá a pontuação 0 (zero). Esta pontuação recebe o nome de Avaliação de Contexto Local (ACL).

Tabela 2.4 - Modelo de pontuação ACL

	Pontuação
OPERAÇÃO 1.1	1
OPERAÇÃO 1.2	0
OPERAÇÃO 2.1	1
OPERAÇÃO 2.2	0
OPERAÇÃO 2.3	0

Uma vez que estas três etapas de avaliação sejam finalizadas, suas pontuações serão aplicadas na seguinte equação elaborada pelos autores:

$$\left(\frac{QAT_{max} - QAT_k}{QAM_{max}} * 0,6 + \frac{DAA_k}{DAA_{max}} * 0,3 + ACL_k * 0,1 \right) * 100 = PFD_k \quad \text{Equação 1}$$

Sendo,

QAT_{max} : o valor máximo possível para Qualidade de Análise da Técnica;

QAM_k : o valor de Qualidade de Análise da Técnica atribuído à operação k;

DAA_{max} : o maior valor de Dificuldade de Aplicação pelos Artigos dentre todas as operações k;

DAA_k : o valor de Dificuldade de Aplicação pelos Artigos atribuído à operação k;

ACL_k : o valor de Avaliação de Contexto Local atribuído à operação k;

PFD_k : a Pontuação Final de Dificuldade da operação k.

Os pesos atribuídos a cada etapa de pontuação (0,6; 0,3 e 0,1) foram atribuídos de forma a tornar a análise mais objetiva e fundamentar mais apropriadamente PFD. A nota final de PFD varia de 0 a 100, sendo 100 a nota que representa maior dificuldade de aplicação de uma operação k.

A primeira etapa, que representa 60% do valor total, possui esse peso pois é a representação da estrutura principal das técnicas analisadas e procura mostrar o ótimo a ser alcançado com a aplicação de cada uma delas; portanto deve possuir um peso significativo no modelo a ser proposto. Esta pontuação possui um caráter positivo, pois quanto maior a pontuação, melhor cada operação é trabalhada por determinada técnica, no entanto PFD procura demonstrar a dificuldade da operação, ou seja, possui um aspecto negativo. Assim, de maneira a converter o caráter da nota para negativo, é utilizado a diferença para o valor máximo possível de QMA.

A segunda etapa, que representa 30% do valor total, possui esse peso pois é representa a análise mais objetiva dentre as três e a análise que carrega um ponto essencial para quem quer propor um modelo simplificado, indicando os processos de maior dificuldade a serem realizados. No entanto, não possui um peso maior por não apresentar tamanha representatividade quando comparado com QMA, já que este representa o núcleo básico de cada operação, e por ser um resultado de aplicações que podem acumular erros.

A terceira etapa, que representa 10% do valor total, possui esse peso por ser significativamente importante já que foca as dificuldades de aplicação para realidade da construção civil leve, uma vez que DAA apresenta dificuldades em diversos locais e setores de serviço. No entanto, por falta de referência documental acerca do tema, foi feita de uma forma mais subjetiva, não sendo apropriado possuir uma proporção alta na composição de PFD.

Mesmo não sendo um fator decisivo, a nota de cada operação já indica que as mesmas possuem um valor fundamental dentro da estrutura de qualquer procedimento de Gestão de Risco. Portanto, essa verificação será realizada e facilitará o refinamento da base para a estrutura do modelo que será proposto.

Por fim, após a avaliação de cada operação, sua estrutura e facilidades e dificuldades de aplicação das mesmas no setor em estudo, uma estrutura de processos e operações será definida. De maneira a tornar mais fácil a visualização do modelo proposto, será elaborado um fluxograma similar ao da *Figura 2.2*.

2.4 ETAPA 4

O objetivo da criação de uma diretriz de Gestão de Riscos é elencar os fundamentos e as etapas que devem ser levadas em consideração para o gerenciamento de riscos, assim como prover um direcionamento para organização que for utilizá-la.

Tendo sido o modelo de Gestão de Risco proposto definido na Etapa 3, diretrizes para aplicação do método serão elaboradas buscando adequar o uso desse modelo à realidade da indústria da construção civil leve. Essas diretrizes serão feitas por meio de um documento no qual cada processo e operação do modelo serão detalhados, de maneira a delinear todas as etapas que devem ser seguidas para a correta execução do método de Gestão de Riscos proposto.

Acredita-se que com as adaptações que serão realizadas no modelo proposto, esse terá como sua mais importante característica a facilidade de aplicação do mesmo por parte das organizações do setor da construção leve. O foco na simplicidade de aplicação decorre do fato de que a atual conjuntura de gestão de risco no Brasil é bastante debilitada, portanto, durante a fase de iniciação, um mecanismo simples será mais eficiente do que algo extremamente complexo.

3 ETAPA 1 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ANÁLISE

Neste capítulo, inicialmente serão realizadas algumas conceituações de modo a nivelar a compreensão geral sobre o assunto. Em seguida, as técnicas de Gestão de Risco escolhidas serão detalhadamente descritas, buscando identificar quais são as etapas fundamentais de cada uma delas. Com essa revisão da literatura busca-se atingir um maior conhecimento sobre gestão de risco e a importância do uso desse tipo de gestão para as organizações.

As seguintes técnicas e guias serão trabalhados:

- SHAMPU;
- FERMA;
- RISMAN;
- PMBOK;
- ISO 31000.

Existem ainda outras técnicas e guias que podem ser utilizados, como PUMA, COSO, CoCo, Orange Book e ATOM, que por serem mais recentes, não possuem tamanha disseminação quando perante aqueles citados previamente. Outras técnicas, como PRAM e RAMP, fazem parte do grupo que iniciou a gestão de riscos nas organizações, portanto possuem suas diretrizes baseadas em um passado que não se aplica atualmente e com aplicações pouco detalhadas na literatura.

Apesar de ter sido uma das bases de pesquisa, o trabalho de Oliveira (2013), diferente deste, realiza uma avaliação muito baseada no trabalho publicado por Chapman e Ward (2003). Existe ainda uma diferença bastante significativa que é a aplicação somente do PMBOK como referência para aplicação do caso prático realizado pelo autor, enquanto que neste existe o intuito de promover uma nova perspectiva perante todas as técnicas estudadas.

3.1 DEFINIÇÕES

Quando se trata de riscos existem duas visões diversas do que o mesmo pode significar. A visão mais ampla e difundida, utilizada pela FERMA, ISO 31000, PMBOK e SHAMPU, trata o risco como uma condição incerta, uma combinação de probabilidades, cuja consequências poderão ser tanto positivas ou negativas, dependendo de suas fontes e causas. Desse modo, as oportunidades são melhor aproveitadas e as ameaças podem ser reduzidas ou eliminadas.

Enquanto isso, a técnica RISMAN trata o risco somente como um fator de ameaça, de modo que os resultados sejam sempre negativos, adotando uma visão em que benefícios que venham a ocorrer e que não tenham sido previamente identificados somente somem ao processo produtivo. Essa é uma perspectiva bastante adotada quando se trata de higiene e segurança do trabalho.

Segundo a ISO 31000 (2009), a gestão de risco trata-se da coordenação de atividades com o objetivo de controlar e direcionar uma organização em relação aos riscos presentes na mesma. Alencar e Schimtz (2009) adicionam ainda que a gestão de riscos deve ser uma atividade economicamente racional, que busca maximizar os efeitos positivos e minimizar os negativos.

Outros termos e expressões, específicos de cada técnica, serão trabalhados e explanados na própria técnica, já que cada uma delas tende a adotar expressões próprias.

Devido a importância da gestão de riscos, existem diversos estudos acadêmicos, de organizações profissionais, empresas e governos acerca do tema. Esse profuso número de documentos permite que modelos sejam criados e que organizações adotem esses modelos, adaptando-os para a realidade de cada uma (GOH, ABDUL-RAHMAN e SAMAD, 2013). A seguir são apresentadas as técnicas que foram sobressaltadas anteriormente.

3.2 SHAMPU

A técnica nomeada SHAMPU é um acrônimo para *Shape, Harness and Manage Project Uncertainty*. Ela foi desenvolvida pelos ingleses Chris Chapman e Stephen Ward numa busca por uma maneira simplificada de gerenciar riscos e que compilasse todos os melhores aspectos de consagradas técnicas existentes. O modelo foi desenvolvido entre 2002 e 2003 e tem como base as estruturas especificadas por: PMBOK 2000³, RAMP⁴ e PRAM⁵ (CHAPMAN e WARD, 2003).

Os autores do modelo recomendam que esse seja adotado quando não existe nenhum ou pouco conhecimento prévio sobre gestão de riscos; caso contrário a experiência adquirida pode fazer com que o usuário o enxergue de maneira simplista. Caso o usuário mais experiente deseje, é factível a sintetização do mesmo com outras técnicas ou teorias, devido

³ (PMBOK, 2000)

⁴ (SIMON, 1998)

⁵ (SIMON, HILLSON e NEWLAND, 1997)

ao caráter objetivo e simplificado do SHAMPU. Chapman e Ward (2003) citam que caso o uso de Gestão de Risco seja um processo vitalício da organização, independentemente do modelo adotado, deve-se realizar uma adaptação quanto à realidade da organização.

Conforme descrito por Niño, Clermont e Geneste (2014) e Domingues (2010) a técnica SHAMPU é discretizado em nove etapas: definir o projeto, focar o processo, identificar os problemas, estruturar os problemas, clarificar domínio, estimar variabilidade, avaliar implicações, aparelhar os planos e gerenciar implementações.

Filho (2012) detalha cada uma das etapas do SHAMPU:

- Definir o projeto: Resolver as inconsistências do projeto e agregar de maneira holística as informações relevantes para sobre o mesmo;
- Focar o processo: Traçar um plano estratégico e escopo para gestão de risco;
- Identificar os problemas: Relacionar tanto incertezas como ameaças e suas fontes, além de determinar possíveis respostas;
- Estruturar os problemas: Testar suposições e buscar estruturas mais complexas para os problemas;
- Clarificar domínio: Alocar os responsáveis para gestão e recebimento do impacto;
- Estimar variabilidade: Inicialmente quantificar o tamanho da incerteza e posteriormente refinar as estimativas;
- Avaliar implicações: Interpretar o resultado das fases anteriores, tomar decisão quanto as respostas e avaliar as contingências disponíveis, fazendo um processo iterativo com a etapa anterior;
- Aparelhar planos: Assegurar o plano estratégico e elaborar e executar o plano de ação;
- Gerenciar implementações: De maneira contínua, monitorar os planos de ação e lidar com crises que possam surgir.

Esta técnica ainda propõe dois pontos de *feedback* bem específicos que ocorrem ao fim da análise das implicações trazidas pelos riscos identificados no projeto. Após esse processo ocorre uma retroalimentação ou para estimar variabilidade novamente, de modo que aja um refinamento do que foi feito inicialmente, garantindo mais assertividade para a gestão de risco dentro da organização.

Não obstante, é proposto ainda uma retroalimentação direta com a redefinição do projeto, principalmente em casos nos quais após analisadas as implicações se obtém que há uma necessidade de mudança no escopo geral do projeto, reagrupando informação sobre os riscos, redesenhando por vezes seu escopo e criando novos parâmetros para a análise qualitativa.

Alguns autores buscaram aplicar a técnica em casos práticos, sendo que a maioria deles se ateuve a sua aplicação no contexto de avaliação das partes intervenientes, conforme mostrado a seguir.

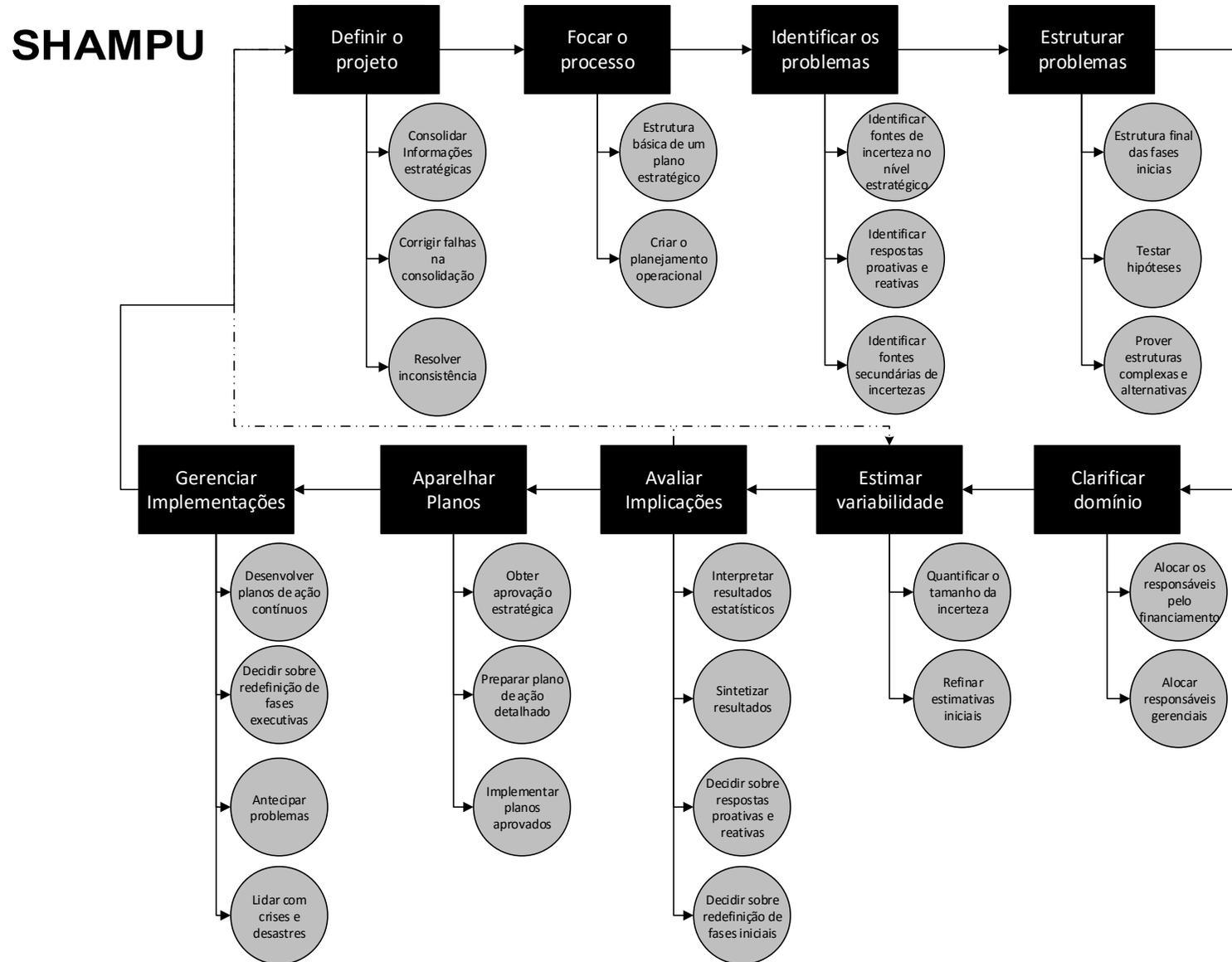
Atkin e Sktimore (2008) ressaltam a importância fornecida pelo modelo para a análise das partes interessadas nos projetos. Pelo SHAMPU, os stakeholders são vistos como parte integrada ao processo de gestão de risco e a maneira como eles afetam cada estágio do ciclo de vida de um projeto.

Em uma análise dos riscos associados com a implementação da infraestrutura em mega eventos, Locatelli e Mancini (2010) fazem um estudo de Exposição Universal (EXPO) marcada para 2015 em Milão, Itália. O projeto previa um investimento de € 3,228 bilhões e um dos principais riscos era a enorme variabilidade em número e interesse dos *stakeholders*. Devido a adoção de uma perspectiva otimista e a não realização da retroalimentação contínua prevista pelo SHAMPU, os autores previram que o evento sairia com um valor terminal negativo. Também foi sugerido que uma integração completa das fases do SHAMPU poderia impedir que algumas estimações fossem feitas incorretamente.

Ren, Yeo e Ren (2014), durante uma avaliação da maturidade na capacidade e performance da gestão de riscos em Projetos de Sistemas e Produtos Complexos (CoPS) adotaram o modelo como parâmetro para realização de uma revisão na análise dos *stakeholders* e a gestão desses como fonte de risco. Isso decorreu do fato de que Chapman e Ward (2003) focarem bastante neste aspecto de partes interessadas e mostrarem a importância de um contrato bem definido para contenção de incertezas.

Para facilitar a visualização desta técnica, segue abaixo um fluxograma descritivo padrão elaborado pelos autores:

Figura 3.1- Modelo SHAMPU



A SHAMPU, por ser uma técnica declaradamente sintetizada a partir de outras, carece de um fator singular que a torne preponderante perante as outras. Ainda assim, ela trata dos *stakeholders* de forma bastante profunda, sendo por vezes utilizada somente para análise deste fator de risco para um projeto. Possui uma estrutura bastante linear e lógica de acontecimentos dos processos além de uma retroalimentação bastante evidenciada, no entanto ainda é falha quando se trata da comunicação dos riscos e das medidas tomadas.

A técnica descrita, por a ser a mais antiga dentre as apresentadas, possui um linguajar pouco característicos, diferindo bastante quando comparado com as outras quatro técnicas analisadas, portanto isso pode gerar uma certa dificuldade caso esteja-se trabalhando com mais de uma técnica. Com relação ao conceito propriamente dito, ele apresenta pontos em comuns, no entanto possui uma abordagem bastante simplista.

Num primeiro momento o SHAMPU parece ter sido construído com foco na aplicação de um projeto único, principalmente tratando-se da área financeira desse projeto, não na gestão completa de uma organização com estruturas muito mais complexas. Dessa maneira, é possível perceber que a estrutura proposta não computa de maneira mais apurada a influência do ambiente externo do projeto, propondo um modelo de gestão mais puritano, ainda que trabalhe fortemente com a influência dos *stakeholders* sobre a gestão de risco.

3.3 FERMA

A FERMA, Federação das Associações Europeia de Gerenciamento de Riscos, publicou a Norma de Gestão de Riscos em 2002 como resultado de um trabalho realizado por uma equipe composta por indivíduos das principais instituições de gestão de risco do Reino Unido, sendo essas: *The Institute of Risk Management (IRM)*, *The Association of Insurance and Risk Managers (AIRMIC)* e *ALARM The National Forum for Risk Management in the Public Sector (FERMA, 2003)*.

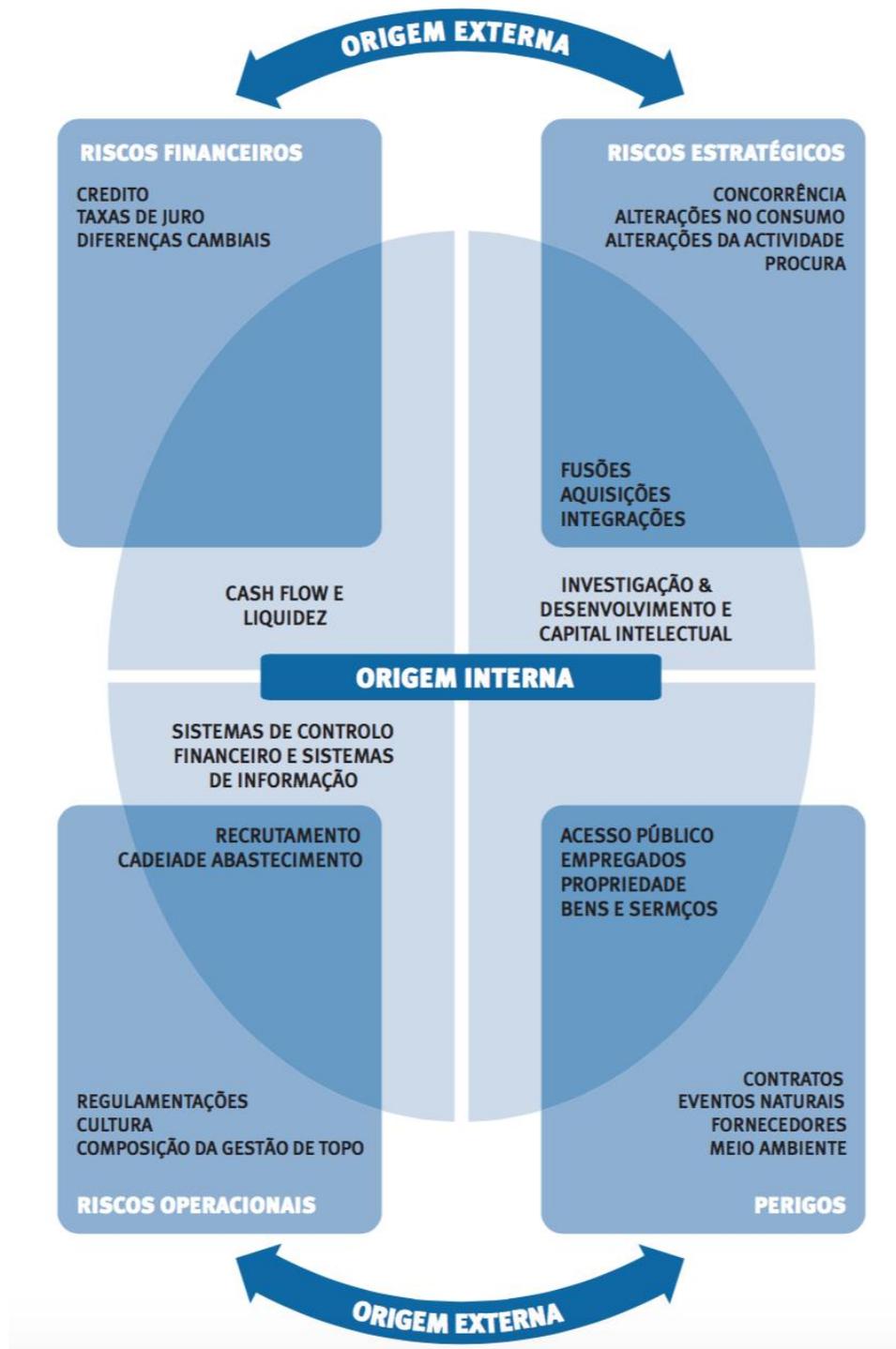
De acordo com a FERMA (2003), essa norma não define todas as formas de atingir os objetivos da gestão de risco em um único documento, porém representa as melhores práticas em relação ao gerenciamento de riscos às quais as organizações podem se auto avaliar. É importante definir que essa norma apresenta os riscos como fatores tanto negativos quanto positivos.

Para a FERMA (2003), o gerenciamento de riscos é um processo de análise metódica dos riscos intrínsecos às atividades do projeto, que tem como objetivo atingir uma vantagem

em cada atividade ou no conjunto delas. Esse processo aumenta a probabilidade de sucesso dos objetivos do projeto e diminui a incerteza da conclusão dos objetivos da organização.

De acordo com essa norma de Gestão de Riscos, os riscos podem ser internos ou externos a organização. Além disso, tais riscos podem ser distinguidos fazendo uma classificação dos principais riscos, como mostrado na *Figura 3.2* a seguir:

Figura 3.2 - Exemplo de riscos internos e externos (FERMA, 2003).



O processo de gerenciamento de riscos defendido é composto por nove fases: objetivos estratégicos da organização, avaliação do risco, análise do risco, comparação do risco, reporte do risco, decisão, tratamento do risco, reporte do risco residual e monitorização.

A gestão de riscos deve ser alinhada com a estratégia da organização e seus objetivos. Nessa etapa é necessário garantir esse alinhamento, de forma que o processo de gestão de riscos possa ser integrado como uma política eficiente, partindo da direção do topo da organização e sendo transmitido na forma de objetivos táticos e operacionais para todo o resto da organização. Dessa forma, todos serão integrantes dessa gestão e terão suas responsabilidades determinadas, para assim ser capaz de analisar metodicamente todos os riscos de atividades passadas, presentes e futuras da organização (FERMA, 2003).

A etapa de avaliação do risco é definida como o processo geral da análise e estimativa dos riscos e a norma remete essa definição ao documento ISO/IEC Guide 73:2002.

O processo de análise do risco é composto por cinco fases: identificação dos riscos, descrição dos riscos, estimativa dos riscos, métodos e técnicas de análise dos riscos e perfil dos riscos.

A fase de identificação do risco tem como objetivo identificar os elementos de incertezas existentes que envolvem a organização. Para que isso ocorra de forma adequada é essencial o conhecimento não só da organização e seus objetivos, mas também dos diversos fatores que possuem influência sobre o projeto. Por isso, é fundamental conhecer e compreender o mercado e o ambiente jurídico, social, cultural e político no qual o projeto será realizado (FERMA, 2003).

O processo de identificar os riscos deve ter uma abordagem metódica em todas as principais atividades da organização, de forma que toda incerteza associada a qualquer dessas atividades seja identificada e classificada por categorias. As atividades e as decisões podem ser de diversos tipos como estratégica, operacional, financeira, de gestão de conhecimento e de conformidade.

A norma desenvolvida pela FERMA (2003) sugere que a identificação dos riscos seja realizada por uma equipe interna da organização, com processos adequados e coordenados. Uma comunicação de qualidade será provavelmente mais eficaz caso seja conduzida por uma equipe de consultoria externa.

O objetivo da descrição de riscos é apresentar os riscos identificados de forma estruturada, por exemplo, por meio de uma tabela. Nessa estrutura que os riscos serão apresentados é importante definir alguns aspectos sobre o risco, como: designação do risco, descrição qualitativa do risco (dimensão, número, tipo e dependências dos acontecimentos), natureza do risco, intervenientes; quantificação do risco (relevância e probabilidade), tolerância para o risco, tratamento e mecanismos de controle do risco, possíveis ações de melhorias e desenvolvimento de estratégias e políticas.

O processo de estimar os riscos pode ser realizado de forma quantitativa, semi-quantitativa ou qualitativa com relação a probabilidade e consequência da ocorrência. As consequências e as probabilidades podem ser classificadas, por exemplo, nas categorias de altas, médias ou baixas de forma a avaliar o impacto do risco no projeto. Dependendo da organização, a técnica usada para estimar o risco pode variar; por exemplo, muitas organizações usam matrizes 3x3, outras defendem o uso de matrizes 5x5 (FERMA, 2003).

Diversas técnicas de identificação e análise dos riscos (positivos e negativos) são evidenciadas no anexo da Norma de Gestão de Riscos da FERMA (2003). Alguns exemplos de técnicas para identificação de riscos são: *brainstorming*, questionários, análises comparativas do setor, análise de cenários, auditorias e inspeções, entre outras. Os exemplos de técnicas e métodos de análise de riscos podem ser: análise FOFA, árvore de eventos, inferências estatísticas, estudos de mercado, FMEA (*Failure Mode and Effect Analyses*).

O processo de análise, descrição e estimação dos riscos tem resultados que possibilitam a criação de um perfil dos riscos, onde fica evidenciado a classificação do risco devido a seu impacto no projeto e serve como ferramenta para priorizar os esforços de tratamento relativo a cada risco. Esse perfil possibilita a identificação da área de negócio afetada por cada risco, além de fornecer os principais procedimentos de controle do risco.

O objetivo do processo de comparação dos riscos é usar os resultados obtidos com a análise de riscos comparando os riscos estimados com os critérios de riscos da organização. É importante ressaltar que os critérios de risco da organização são baseados nos mais diversos fatores, como custos associados, exigências legais, fatores sociais, econômicos e ambientais, interesse dos intervenientes, entre outros (FERMA, 2003).

De acordo com Braga (2013), no processo de reportar os riscos, esses serão categorizados em relação a serem riscos positivos para o projeto, que potencializam a chance

de alcançar um objetivo da organização (oportunidades), ou negativos, os quais reduzem ou criam barreiras para a conclusão de um objetivo (ameaças).

Tendo os riscos sido analisados, estimados, divididos como ameaças e oportunidades e comparados com os critérios de risco das organizações, essas já estão aptas a realizar a tomada de decisões suportada por diversas informações. Dessa forma, a organização pode decidir a importância de cada risco e se esse deve ser aceito ou corrigido.

O tratamento do risco é a etapa responsável por implementar medidas selecionadas para modificar os riscos. Esse tratamento é realizado, normalmente, controlando ou mitigando os riscos, entretanto, medidas como evitar, transferir ou financiar os riscos também são possibilidades de tratamento de riscos. Independente do tratamento selecionado, esse tratamento deve ter algumas características como: ser eficaz e eficiente na organização, garantir controles internos e estar de acordo com leis e regulamentações.

A maneira sugerida pela FERMA (2003) para avaliar as formas de controle propostos no tratamento de riscos é por medição e comparação. Deve-se avaliar o efeito econômico potencial caso os mecanismos de controle não sejam implementados, assim como os custos de implementação desses mecanismos e o benefício proveniente dessa implementação. Dessa forma, a melhor opção de tratamento pode ser selecionada e controlada.

O reporte do risco residual, ou seja, o risco remanescente posterior ao tratamento do risco inicial, está ligado também a comunicação da organização, e isso leva a duas maneiras diferentes de se lidar com a necessidade de informação, a interna e a externa.

No âmbito interno, cada nível dentro da organização necessita de diferentes tipos de informações advindas da gestão de riscos. Tanto o Conselho de Administração, bem como as Unidades de Negócio e cada indivíduo devem receber informações que garantam a compreensão de sua responsabilidade com relação a cada tipo de risco que possam enfrentar. Além disso, todos esses setores devem também comunicar, por meio de *feedbacks*, o conhecimento de novos riscos, mudanças em riscos já identificados ou falhas que possam ter ocorrido, englobando todos os fatores de risco residual nesse *feedback*. A informação adequada sobre a melhor reação escolhida para tratar cada risco deve ser do conhecimento de seu responsável (FERMA, 2003).

A comunicação externa fica responsável por notificar de forma metódica e eficaz todas as partes interessadas do projeto, sobre as políticas de gestão e sobre o desempenho das

organizações em relação a obtenção de seus objetivos. Essa comunicação deve providenciar comprovações de uma gestão eficiente nos mais diversos fatores como financeiro, legislação, segurança, meio ambiente, entre outros. Especificamente sobre a gestão de risco, essa comunicação deve disponibilizar os seguintes fatores: Métodos de Controle, Processo de Identificação e Tratamento dos Riscos, Sistemas de Controle dos riscos e o Sistema de Monitoração e Revisão.

A Norma de Gestão de Riscos da FERMA (2003) indica o processo de monitorização com o objetivo de averiguar o nível de conformidade das políticas de tratamento dos riscos e os procedimentos de controle selecionados no modelo de gestão de riscos. Para que todo o processo de gestão de riscos seja eficaz, a comunicação de todos os fatores que influenciam os riscos e as revisões devem ocorrer de forma periódica com o intuito de identificar qualquer alteração nos riscos ou mudança no ambiente em que a organização está inserida.

O processo de monitorização e o de revisão devem determinar se as medidas implementadas alcançaram os resultados esperados, se os procedimentos adotados e o recolhimento de informações para avaliação ocorreram da forma adequada, e se um melhor nível de conhecimento do processo teria melhorado nas decisões tomadas durante todo o processo de gestão de riscos (FERMA, 2003).

A norma foi utilizada em algumas pesquisas, principalmente focando na sua característica que foi melhor trabalhada, a etapa de comunicação, conforme demonstrado a seguir.

Czesnat e Grandini (2011) conduziram um artigo verificando a utilização de técnicas de gestão de risco por empresas do setor de carne e derivados focando na comunicação externa sugerida pela FERMA. Foi constatado nesse artigo que três empresas foram excluídas da pesquisa por não apresentarem nenhum dado sobre gestão de risco em sua comunicação externa, e as outras três avaliadas seguiam o processo de comunicação externa da FERMA, porém somente uma empresa cobria todos os tópicos tidos como necessários para uma comunicação externa da gestão de riscos adequada.

Cardoso (2013) também verificou os níveis de informação dos riscos e transparência em relação a comunicação externa de Institutos Politécnicos de Portugal. Como resultado, é identificado que essa comunicação é realizada em níveis diferentes de informação ou não são divulgadas as informações sobre o risco seguindo as sugestões da FERMA. Os riscos, quando

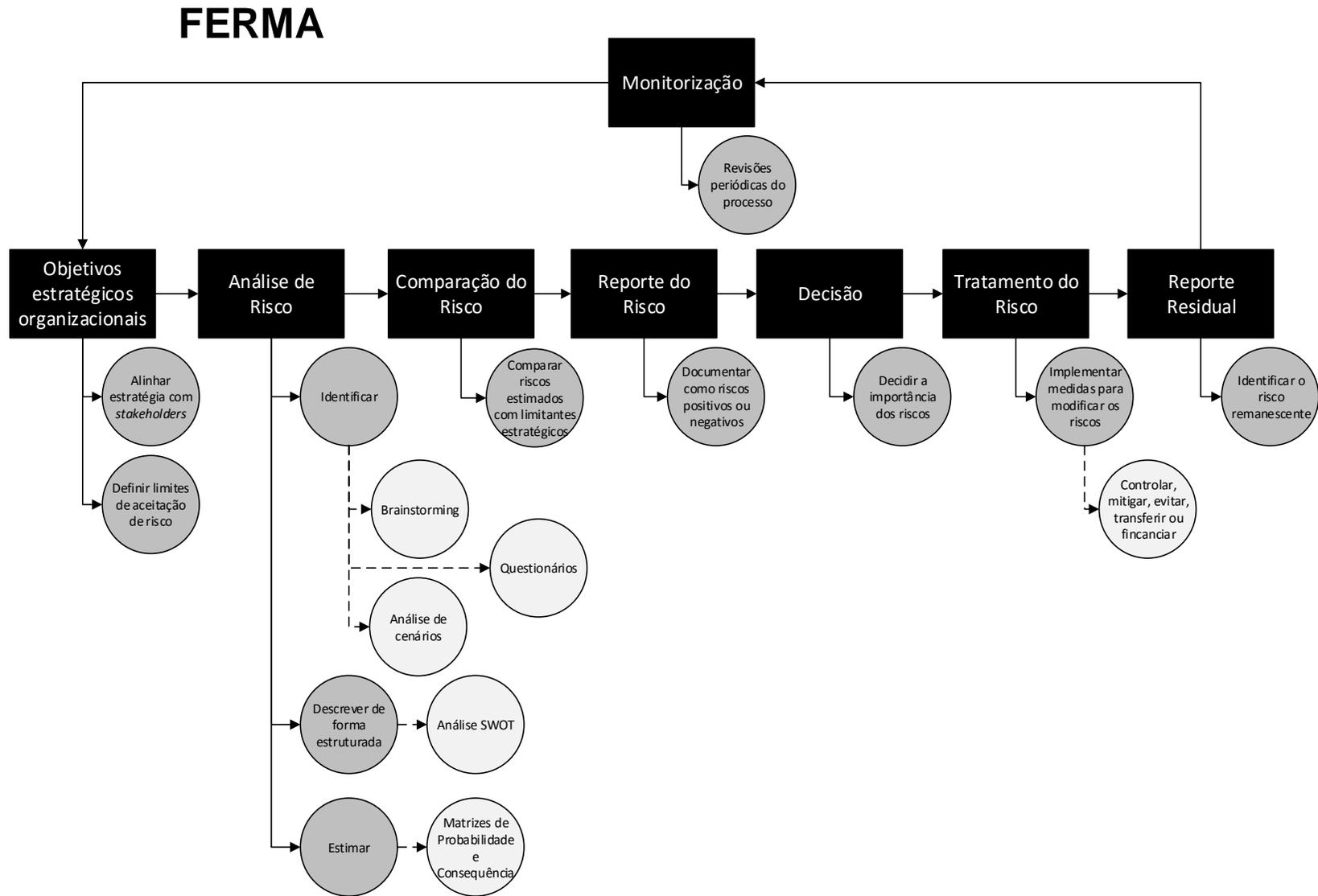
divulgados pelos Institutos, são divididos em tipologia, conforme a norma defende. A autora ressalta o uso de outras recomendações e também da base desta técnica como maneira de comunicação externa dos riscos para assim elevar o grau de divulgação e informação sobre os riscos necessários para uma completa avaliação de qualquer organização.

Dal Magro, Brighenti, et al. (2015), em um artigo sobre a gestão de riscos financeiros no setor de crédito em Santa Catarina, concluíram que a Instituição avaliada não possui conhecimento sobre técnicas de gestão de risco, como a FERMA, citada pelos autores. Por isso, de acordo com os autores, a gestão de riscos de crédito que ocorre é realizada de forma intuitiva e com modelos subjetivos. Essa fragilidade pode estar ligada com o aumento do endividamento da população brasileira. O gestor da Cooperativa de crédito avaliada reconhece que o conhecimento científico de uma técnica como a FERMA traria melhores resultados para a organização.

A FERMA, por meio da norma feita, sugere 9 etapas a serem realizadas para uma adequada Gestão de Riscos, entretanto, o documento não descreve detalhadamente todas elas. Acredita-se que isso ocorre porque o principal objetivo da instituição FERMA é difundir a importância e os benefícios de um gerenciamento de riscos bem feito, não importando o método realmente utilizado, desde que esse seja adequado.

Para facilitar a visualização desta técnica, segue abaixo um fluxograma descritivo padrão elaborado pelos autores.

Figura 3.3 - Modelo FERMA



As etapas tidas como principais e os detalhes fundamentais envolvidos no processo geral são bem enfatizados pela norma. Um exemplo disso é a comunicação, que é muito bem trabalhada pela norma. A ênfase dada no aspecto de comunicação, tanto interna quanto externa, e também a preocupação com o monitoramento contínuo são características que ajudam a difundir o processo de Gestão de Riscos por toda a organização. Somente com uma comunicação adequada entre todos os níveis da organização, não esquecendo também da relação de transparência com as partes interessadas, a gestão de riscos pode realmente obter sucesso, trazendo benefícios a todos os envolvidos.

Um dos aspectos positivos da Gestão de Risco indicada pela FERMA, como pode ser percebido na descrição anterior, é que as sugestões de execução dos processos são transmitidas de maneiras simples e objetiva. No entanto existem alguns processos principais, como Reporte do Risco e Reporte Residual, que não são trabalhados de maneira mais detalhada, deixando um iniciante em gestão de risco com pouco conhecimento sobre algumas atividades.

3.4 RISMAN

A técnica RISMAN, cujo nome é abreviação do holandês *Risicomanagement* (Gestão de Risco), foi desenvolvida, entre 1995 e 1998, numa parceria entre o governo Holandês, representado pelos órgãos *Gemeentewerken Rotterdam* (Obras Públicas de Roterdã), *ProRail*, *RWS Bouwdienst* (Departamento de Obras Públicas – Serviços de Construção), *RWS Directie Zuidholland* (Departamento Regional de Obras Públicas – *Zuidholland*), a *Delft University of Technology* e empresa de consultoria privada, a *Twynstra Gudde* (BEEK, 2013).

Apesar de antiga e amplamente difundida no setor público holandês, ela somente tornou-se conhecida a partir 2003, quando Daniëlla van Well-Stam, Fianne Lindenaar, Suzanne van Kinderen e Bouke van den Bunt uniram-se para tornar público o conhecimento. Well-Stam e Kinderen eram representantes da *Twynstra Gudde* e Bunt e Lindenaar advinham do Departamento de Obras Públicas. O grupo então produziu um livro chamado *Risicomanagement voor projecten*, posteriormente traduzido para o inglês como *Project Risk Management: An Essential Tool for Managing and Controlling Projects* e tornando-se assim o principal referencial para essa técnica.

Devido a tamanha utilização dessa na Holanda, uma adaptação direcionada para a gestão de riscos em projetos geotécnicos, foi estabelecida. Essa técnica é denominada GeoQ e tem como princípio o cumprimento das seguintes etapas na avaliação de riscos em projeto

geotécnicos (VAN TOL, KORFF e VAN STAVEREN, 2009): determinação dos objetivos e coleta de dados, identificação dos riscos, classificação e quantificação dos riscos, tratamento dos riscos, avaliação dos riscos e transferência de informação dos riscos para as próximas fases e projetos.

Desde quando criada, a técnica RISMAN buscava por um método que promovesse a linearização do processo de Gestão de Riscos dentro do país, tanto na esfera governamental quanto na privada (BEEK, 2013). A técnica fora inicialmente desenvolvida para ser aplicada à indústria de infraestrutura, no entanto fora ganhando respeito de maneira que atingiu outros setores produtivos e também organizações específicas e seus processos (RISKID, 2015).

Uma das maiores singularidades da RISMAN é a realização de uma avaliação do ambiente interno, que busca identificar o quão propício a organização está para realizar um procedimento de Gestão de Risco e o quanto suas áreas serão impactadas. Nesta avaliação realiza-se a discretização do ambiente atual da organização, ou seja, são criadas diferentes dimensões nas quais o processo pode gerar alguma demanda ou impacto e em seguida as mesmas são desdobradas na busca pelos seus pontos historicamente críticos. O principal objetivo deste modelo é que os riscos quando divididos em suas dimensões, podem ser posteriormente resolvidos um por um por ordem de criticidade.

Alguns autores alteram a ordem de realização desta etapa, por vezes a executando previamente ao início dos estudos dos riscos em si, enquanto outros ainda encaixam esta atividade na etapa de identificação dos riscos.

Twinning Project (2007) identifica estas dimensões de maneira prévia, indicando que para obras de âmbito público as dimensões que devem ser consideradas são: Tempo (*Time*), Informação (*Information*), Monetária (*Money*), Organização (*Organisation*) e Qualidade (*Quality*); formando assim o acrônimo TIMOQ. De Rijke, Bulevot, *et al.*, (1997), preferem inserir essa divisão dentro da análise, quando avaliando obras infra estruturais; neste cenário as dimensões são: técnica, organizacional, política, geográfica, financeira, social e jurídica, pois essa discretização auxilia na análise Monte Carlo realizada.

Segue-se, após essa análise do ambiente, para a Gestão do Risco propriamente dita. Uma característica singular dessa técnica é que ela faz uma distinção entre o processo linear de Análise de Risco, utilizado para determinar quais são e quais as ocorrências e impactos de

um risco, e o Gerenciamento de Risco, que se aplica nos estágios de implementação de controle de medidas e monitoramento das mesmas.

De acordo com Twinning Project (2007), o primeiro processo ocorre dentro e em simultaneidade com o segundo. O processo referente a Análise de Risco é composto por quatro operações: determinar o objetivo, identificar os riscos, priorizar os riscos e identificar medidas de controle.

A etapa de determinação do objetivo consiste basicamente na confirmação da necessidade e do motivo do estudo de riscos. Conforme será mostrado posteriormente, essa é uma das etapas mais negligenciadas, uma vez que os gestores simplesmente decidem fazer a análise a partir da identificação dos riscos.

No mesmo trabalho ainda é levantado que a identificação é a etapa de levantamento dos riscos que podem ser encontrados nos processos ou na organização em questão. A priorização é a etapa utilizada para focar no problema que deve ser combatido, ao invés de atacar todos os riscos identificados, o que gera uma demanda e esforço muito grandes. Ao fim da Análise de Riscos, as medidas de controle são então utilizadas, mas somente aplicadas aos riscos priorizados.

Inicia-se então o processo de Gerenciamento de Risco, que é composto pelas operações de seleção de medidas, implementação destas medidas, avaliação das mesmas e atualização da Análise de Riscos. Esta etapa se assemelha ao ciclo ⁶PDCA (*Plan – Do – Check – Act*), tanto na caracterização das operações quanto na ideia de rodar o processo sobre o ciclo de vida do mesmo, mantendo uma avaliação contínua do quesito avaliado (OLIVEIRA, 2013).

Dentro do processo Análise de Risco existe uma preparação para a atividade, principalmente da fase de determinar objetivos, na qual clarifica-se alguns pontos da gestão, conforme melhor descrito a seguir:

- Determinar o objetivo: determinando o perfil da gestão de risco em termo de análise quantitativa ou qualitativa, examinando as informações presentes e assegurar que as mesmas são suficientes para a gestão e alinhando os envolvidos nos processos com suas responsabilidades.

As outras fases do primeiro processo são descritas abaixo:

⁶ (MANUELE, 2008)

- Identificar os riscos: sugere-se que isto seja realizado principalmente através do *brainstroming* de ideias entre diversas esferas e também especialistas sobre o assunto; mapeando o ambiente, tanto interno quanto externo; delimitando os interesses do *stakeholders*, de forma que a gestão não seja antagônica a estes; e separando os riscos em conjuntos de causas, consequências e efeitos, de maneira que seja possível identificar padrões de semelhança
- Priorizar os riscos: realizando uma distribuição de pontos aos riscos, segundo o critério de importância adotado, e contabilizando o total de cada risco, gerando uma classificação dos mesmos; e separadamente determinar, geralmente para os considerados de maior importância, a probabilidade de ocorrência o grau de problemas, ou efeito, que esses riscos podem causar.
- Identificar medidas de controle: sugerindo alternativas como evitar, diminuir, aceitar ou transferir, mas mais importante que isso tudo seria a fase de Registro de Risco, na qual se cria um histórico de todas as ações aplicadas ao risco determinado.

Ao fim deste processo inicia-se o segundo passo, de seleção de medidas de gerenciamento, que envolve novamente uma avaliação do ambiente, principalmente o interno, avaliando quais os recursos estão disponíveis para a gestão dos riscos analisados anteriormente, de modo que a gestão do risco ocorra dentro da capacidade de rodagem da empresa. Por fim realiza-se a implementação e avaliação dessas medidas escolhidas, buscando manter o processo de acordo com as bases pré-determinadas.

A aplicação da técnica é raramente vista em sua completude. Diversos autores se utilizam do modelo em diversos tipos de projetos, no entanto a utilização acontece parcialmente ou de maneira alterada, conforme exemplificado nas citações abaixo.

Hartman, Adriaanse, *et al.*, (2011) adotam a RISMAN buscando alinhar a tecnologia de modelagem 4D do BIM com a gestão de risco. Com isso, buscaram gerar um inventário de riscos e identificar os cinco principais. Perceberam ao fim do estudo uma mudança de perspectiva dos gerentes de projeto, que com a ferramenta 4D tornaram-se mais conscientes da presença e importância da gestão de riscos na organização.

EURAM (2011), em um dos cenários estudados, analisa a introdução da RISMAN em uma construção pública, já em andamento, de um centro de transportes, com custo e tempo excedidos em 20%. A aplicação do mesmo foi falha, devido a não integração entre as diversas áreas de gerenciamento do projeto, a resistência da área de construção civil em realizar as

etapas sugeridas pelos especialistas, e a descontinuidade da comunicação e presença dos diversos *stakeholders* públicos.

Em uma aplicação do GeoQ, Bles, van Staveren, *et al.*, (2009) utilizaram o método em questão em cinco grandes projetos de infraestrutura da Holanda, na busca pelos mais comuns riscos geotécnicos e suas consequências. No processo de identificação destes riscos extraiu-se do estudo o quão importante é a visão global do projeto, a necessidade de clarificar responsabilidades, uma comunicação eficiente, o registro dos riscos, uma investigação profunda do risco e o monitoramento constante.

Beek (2013) baseia-se na técnica em questão para criação de um novo modelo, especificamente para projetos de edifícios não residenciais, dentro da empresa Heijmans. Com a aplicação dele foi possível perceber que, dentro de um projeto de €40.000.000, haveria um custo de €8.159.097,00 caso os riscos viessem a acontecer. Estimou-se também que o custo para controle dos riscos variaria entre €1.523.679,94 e €1.708.075,57, cerca de 4% do custo total do projeto.

Segundo Schutz (2011), em uma análise situacional da companhia NedMobiel quanto a licitações de construção de rodovias, a RISMAN é a mais indicada para definir e medir os riscos. No entanto, o modelo, devido ao fato de não detalhar a consequência temporal e financeira do risco, foi utilizado somente para levantamento dos riscos; sendo ainda auxiliado pela técnica 7S, histórico da empresa e entrevistas.

Oosterwijk (2007) aplica a técnica em questão, juntamente com a técnica W&H e a teoria de Koppenjan & Klijn no estudo do desenvolvimento do Plano de Gestão de Bacias Hidrográficas (*River Basin Management Plan*) na bacia do Rio Scheldt, buscando identificar os riscos presente nessa empreitada e as maneiras de gerenciá-los. Foram identificadas um total de 72 incertezas e o autor faz algumas recomendações como: dar atenção as fontes das incertezas, uma vez que já direciona para pontos de estudo e resposta ao risco, e utilizar especialistas para priorização dos riscos.

O governo da República Tcheca, produziu um relatório sobre análise e gestão dos riscos em PPP's (Parcerias Público Privadas) baseando-se na RISMAN. Através de uma série de perguntas para cada etapa da mesma, identificou-se o papel de alguns dos principais gestores do risco nesses projetos, quais os riscos enxergados e como responder a eles (TWINNING PROJECT, 2007).

Adentrando a etapa de Gerenciamento de Risco, Twinning Project (2007) ressalta a importância de realizá-lo por completo dentro das organizações, abrangendo desde os gestores da empresa até os operários na base da escala hierárquica. Uma vez que neste caso o projeto descrito está dentro da esfera pública, o autor ressalta que nestas situações o órgão público é sempre financeiramente responsabilizado pelos problemas que possam vir a ocorrer no decorrer do mesmo. Neste ponto o autor também evidencia a importância da realização contínua da Gestão de Risco, fazendo com que o mesmo se torne uma atividade de rotina dentro de cada projeto.

Uma vez que a Análise de Riscos esteja finalizada, inicia-se então a fase definida como Gestão de Risco. Beek (2013) define esta etapa como o planejamento sistemático, implementação e monitoria das atividades em uma estrutura cíclica que provê um processo iterativo e contínuo para identificar, priorizar e analisar os riscos de um projeto, assim como desenvolver, selecionar e implementar respostas para otimizar esses riscos.

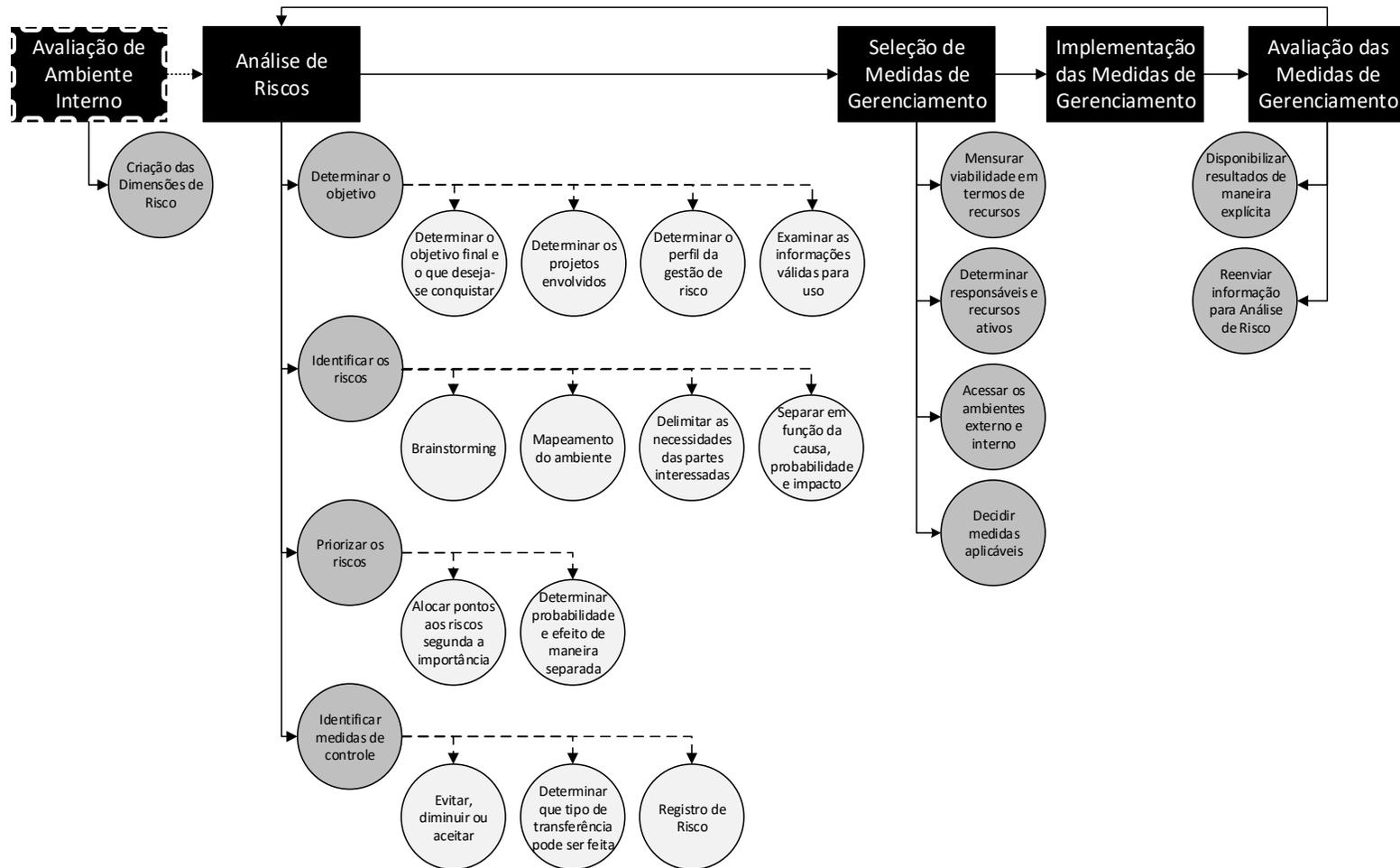
Basicamente, o que se faz é aplicar o conceito utilizado pelo Ciclo PDCA (Plan – Do – Check – Act) às etapas anteriores, ou seja, as medidas identificadas devem ser escolhidas, priorizadas e aplicadas, em seguida devem ser observadas quanto às suas falhas e acertos e, por fim, deve-se fazer um novo estudo dos fatores que influenciam dentro dos riscos. Isso decorre do fato que a atuação sobre os riscos faz com que os mesmos sejam alterados e até mesmo que novos riscos sejam fomentados. Portanto, faz-se necessária a reanálise dos riscos presentes.

Well-Stam, Lindenaar, *et al.*, (2013) sugerem que essa reavaliação seja feita através da alteração das dimensões do projeto, de forma que o estado primal do projeto seja alterado, forçando com que a estrutura toda seja modificada e conseqüentemente obrigando uma nova avaliação da situação de riscos do presente momento.

Com essa continuidade da análise, não existe um fim do processo de Gestão de Riscos, fazendo com o que o mesmo se torne uma medida constantemente necessária dentro da organização que decide por aplicá-lo. Portanto, é importante saber se os passos para a gestão de risco foram corretamente aplicados, seguindo um plano ou somente por uma imperceptível coincidência; pois em geral, quando um passo é realizado somente implicitamente, não é garantido que no próximo projeto ou etapa as fases sejam aplicadas de maneira contínua e completa (BLES, VAN STAVEREN, *et al.*, 2009). Para facilitar a visualização desta técnica, segue abaixo um fluxograma descritivo padrão elaborado pelos autores:

Figura 3.4 - Modelo RISMAN

RISMAN



A RISMAN é uma técnica que tem uma aplicação grande em meio a dois tipos de construções civis: infra estruturais de grande porte e geotécnicas. Provavelmente isso é decorrente do fato que ela faz uma abordagem bastante complexa e detalhada, o que somente é recomendada para projetos que tenham também um nível alto de complexidade e detalhamento, como os citados anteriormente.

A técnica é bastante detalhada na etapa de identificação e seleção de medidas de controle dos riscos, propondo diversos métodos que podem ser optados e ainda cobrindo as falhas que cada escolha pode acarretar, de modo que o usuário esteja apto e consciente para fazer a escolha da medida de controle mais adequada.

A partir da análise da técnica RISMAN é possível perceber que esta trabalha fortemente o conceito de ciclo contínuo do processo, assemelhando-se, como dito anteriormente, à forma prescrita pelo Ciclo PDCA. No entanto, existe uma característica bastante singular desta técnica: o ambiente implica uma variável de grande significância para a gestão de riscos.

A análise do ambiente é um dos pontos que mais se destaca na grande maioria dos trabalhos que adotaram essa técnica como base, o que se torna uma vantagem para a organização como um todo, pois essa tem a oportunidade de conhecer suas oportunidades e ameaças.

A comunicação deste modelo é de vital importância, tanto que se recomenda a construção de um Registro de Riscos, funcionando como um diário de cada risco. Permitir que as informações estejam acessíveis à toda parte interessada é um dos objetivos ao fim da etapa de medição do gerenciamento.

Uma desvantagem é que a Implementação das Medidas de Gerenciamento é bastante escasso em termos de informações acerca do que realmente deve ser realizado. Na realidade essa é uma característica bastante geral do modelo, que apresenta diretrizes bastante amplas e subjetivas, fornecendo apenas conceitos e deixando a parte ferramental por escolha do gerenciador do projeto. Da mesma forma que traz benefícios, como a capacidade de a organização adaptar suas necessidades ao modelo, existe o lado negativo de que não existe um direcionamento muito assertivo para organizações de construção leve que estejam apenas iniciando a implantação da gestão de riscos no seu escopo geral.

3.5 PMBOK

De acordo com o PMBOK (2013), risco do projeto é um evento de incerteza existente que, caso ocorra, afetará um ou mais objetivos do projeto (escopo, qualidade, custo e cronograma) de forma positiva ou negativa. Um risco pode ser gerado por diversas causas, uma premissa, um requisito, uma restrição ou uma condição que possibilite a ocorrência de um efeito positivo ou negativo sobre o projeto. Para lidar com esses riscos de forma adequada tem-se o gerenciamento dos riscos do projeto. Ou seja, o gerenciamento de riscos tem como objetivo de aumentar a probabilidade de ocorrência de eventos com resultados positivos e diminuir a probabilidade de eventos de resultado negativos.

Quando os riscos são identificados e analisados, eles se tornam conhecidos e podem ser tratados de forma proativa. Porém, existem riscos desconhecidos que não podem ser gerenciados proativamente com um planejamento de respostas. Dessa forma, o guia sugere uma reserva de contingências, ou seja, uma reserva de recursos, para lidar com esses riscos desconhecidos.

Dentro do gerenciamento de riscos do PMBOK (2013), as organizações e as partes interessadas no projeto variam em relação a aceitação ao grau dos riscos. O guia divide os fatores que influenciam as atitudes das organizações e partes interessadas em relação ao grau de risco aceito em três categorias:

- **Apetite de risco:** incerteza que uma entidade está disposta a aceitar a espera de uma recompensa;
- **Tolerância a riscos:** risco que uma entidade está disposta a tolerar; e
- **Limite de riscos:** linha limitante para aceitação do risco. A entidade aceitará riscos abaixo desse limite, mas não acima.

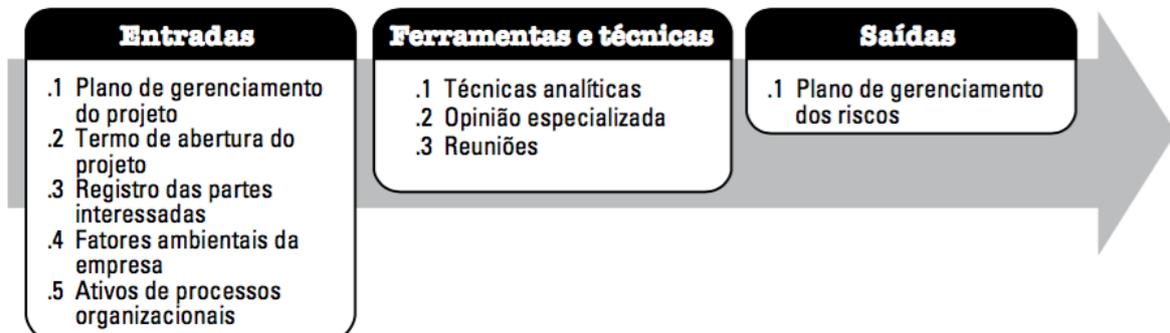
O Guia PMBOK (2013) utiliza de uma estrutura de seis etapas, que interagem entre si e com outras áreas de conhecimento, para serem seguidas no processo de gerenciamento de riscos; são elas: planejar o gerenciamento de riscos, identificar os riscos, realizar a análise qualitativa dos riscos, realizar a análise quantitativa dos riscos, planejar as respostas aos riscos e controlar os riscos.

Cada uma dessas etapas possui entradas necessárias, técnicas e ferramentas utilizadas e as saídas resultantes das etapas. A cada etapa realizada a etapa anterior deve ser complementada com os resultados obtidos.

O processo de planejar o gerenciamento de risco estabelece a maneira de como conduzir a gestão do risco. Esse planejamento faz com que o tipo, o grau e a visibilidade da gestão sejam compatíveis com os riscos que possam existir e com a importância do projeto para a entidade responsável.

Além disso, o planejamento do gerenciamento de riscos é de vital importância para o apoio e sucesso de todas as etapas da gestão de riscos, pois ele é fundamental para promover comunicação e acordos entre as partes interessadas e fornecer tempo e recursos adequados para as atividades necessárias na gestão de risco. O processo de planejar o gerenciamento de riscos se inicia no momento que o projeto é concebido e deve ser concluído na fase inicial do planejamento do projeto (PMBOK, 2013). As entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do plano de gerenciamento de riscos estão representadas na *Figura 3.5*.

Figura 3.5 - Entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do processo controlar os riscos (PMBOK, 2013).



O processo identificar os riscos é responsável por determinar os riscos que podem ter efeito sobre o projeto e caracterizar esses riscos por meio de documentações. Com a documentação dos riscos previamente determinados, a equipe do projeto tem a capacidade e o conhecimento de antecipar os eventos, tomando a atitude mais adequada em relação a algum risco existente.

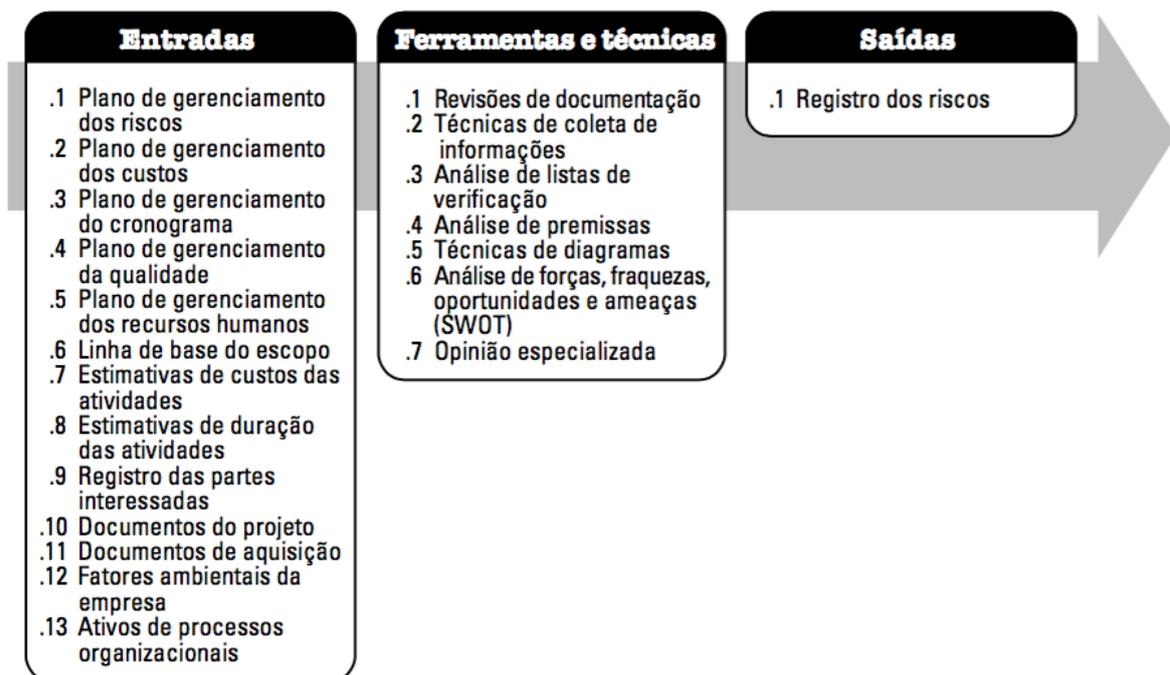
Os principais participantes da etapa de identificar os riscos podem incluir o gerente do projeto, a equipe do projeto e do gerenciamento de riscos, especialistas no assunto (externos a equipe das organizações), clientes, partes interessadas, entre outros. Entretanto, para uma

eficiente identificação de riscos pelas organizações, todos os envolvidos com o projeto devem estar engajados em fazer parte desse processo (PMBOK, 2013).

O processo de identificação dos riscos é iterativo, pois, durante o ciclo de vida do projeto, novos riscos podem surgir. Por isso, dependendo de cada situação e de cada projeto a frequência da iteração deve variar; porém, este deve ser sempre consistente para que os riscos identificados possam ser eficientemente analisados e comparados, possibilitando que respostas efetivas sejam desenvolvidas.

As entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do processo identificar os riscos estão ilustradas na *Figura 3.6*.

Figura 3.6 - Entradas, ferramentas e técnicas, e saídas da identificação de riscos (PMBOK, 2013).



A análise qualitativa dos riscos é responsável pela priorização dos riscos por meio de uma avaliação e combinação da probabilidade da ocorrência do risco e do impacto do mesmo sobre o projeto. Essa análise possibilita diminuir os níveis de incerteza sobre os eventos e assim focar nos riscos de maior prioridade (PMBOK, 2013).

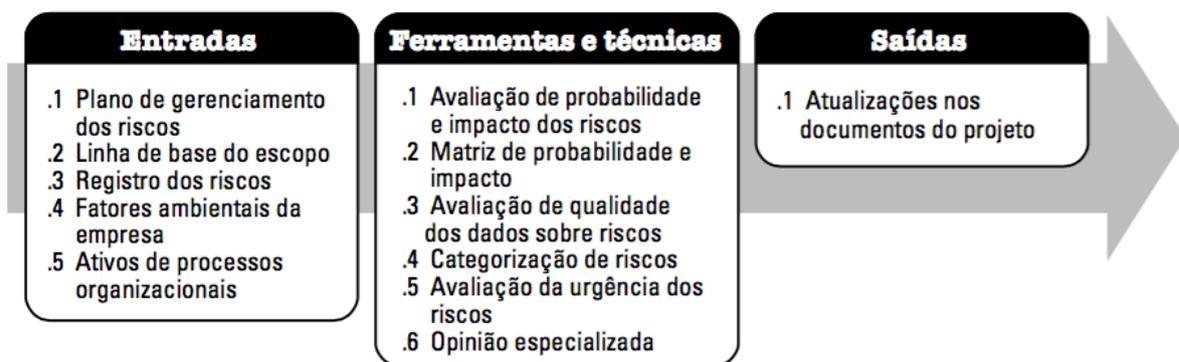
A priorização dos riscos identificados é feita através da avaliação da probabilidade relativa de ocorrência do risco, o impacto no projeto, o tempo para resposta, a tolerância a risco da entidade relacionadas ao cronograma, escopo, custo e qualidade do projeto. Essas

avaliações devem levar em consideração as atitudes tanto da equipe do projeto como de todas as partes interessadas em relação ao risco.

O processo de realizar a análise qualitativa dos riscos deve ser feito regularmente durante todo o ciclo de vida do projeto, pois da mesma forma que novos riscos podem surgir, novas avaliações de priorização devem cobrir esses riscos (PMBOK, 2013).

As entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do processo realizar a análise qualitativa dos riscos estão ilustradas na *Figura 3.7*.

Figura 3.7 - Entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do processo realizar a análise (PMBOK, 2013).

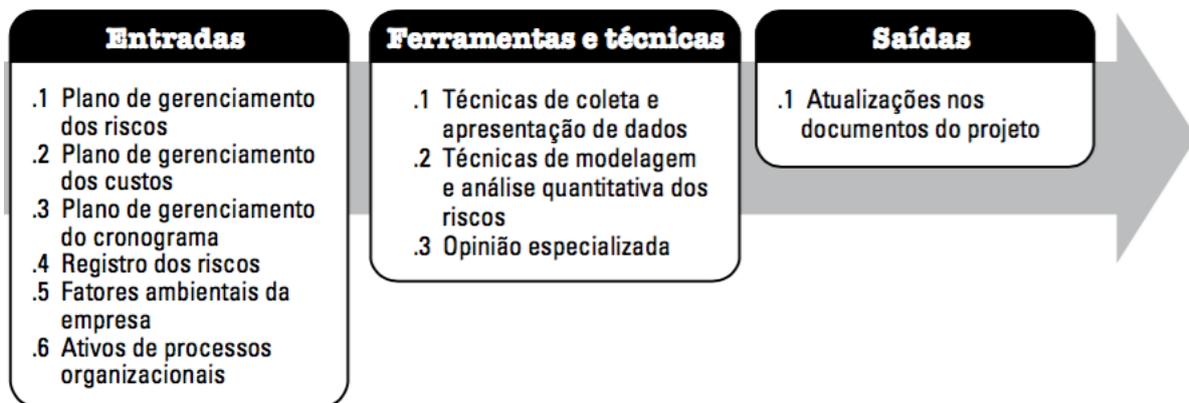


O processo de analisar quantitativamente os riscos consiste em uma análise numérica dos riscos de grande impacto no projeto que foram priorizados pela análise qualitativa dos riscos. Dessa forma, informações quantitativas são geradas para reduzir ainda mais o nível de incerteza dos projetos. Essa análise quantitativa dos riscos também deve fazer parte do processo de controle dos riscos, pois possibilita verificar se o risco geral do projeto está realmente diminuindo.

Em algumas situações, devido a dados insuficientes para desenvolver modelos de análise quantitativa, o processo de analisar quantitativamente os riscos pode não ocorrer. O responsável por decidir a importância e a viabilidade desse processo para o projeto é o gerente de projetos. Ele deve avaliar fatores como a disponibilidade de tempo, dados e orçamento para decidir os métodos usados em cada projeto realizado pela organização (PMBOK, 2013).

As entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do processo realizar a análise quantitativa dos riscos estão ilustradas na *Figura 3.8*.

Figura 3.8 - Entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do processo realizar a análise qualitativa dos riscos (PMBOK, 2013).



Esse processo busca as melhores opções e propostas para aumentar as oportunidades e diminuir ou extinguir as ameaças ao projeto. Avaliando as prioridades dos riscos é possível determinar qual risco deve ser abordado, avaliando os fatores necessários para tal abordagem no orçamento, cronograma e no plano de gerenciamento de riscos.

Na maioria das situações, diversas respostas ao risco podem ser sugeridas e é necessário selecionar a resposta mais apropriada à situação e o tipo de projeto. As respostas planejadas devem estar no nível adequado em relação a relevância do risco e devem ser realistas em relação ao custo e tempo de resposta com o contexto do projeto. Além disso, essa resposta planejada deve estar de acordo com todas as partes interessadas do projeto e ter um responsável designado para aplicá-la (PMBOK, 2013).

As respostas planejadas possuem estratégias diferentes para riscos negativos ou ameaças e para riscos positivos ou oportunidades. As estratégias para riscos negativos estão descritas a seguir:

- **Prevenir:** Busca-se extinguir a ameaça ou criar uma forma de proteger o projeto contra ela. Para que isso ocorra, mudanças no cronograma, na estratégia ou no escopo são exemplos de atitudes que podem prevenir determinados riscos. A suspensão total do projeto é a última estratégia de prevenção.
- **Transferir:** A ameaça e a responsabilidade de sua resposta são transferidas para terceiros. Essa opção de estratégia geralmente envolve um pagamento de bônus à parte que está assumindo o risco. Seguros, garantias e fianças são exemplos de transferência de risco para terceiros.

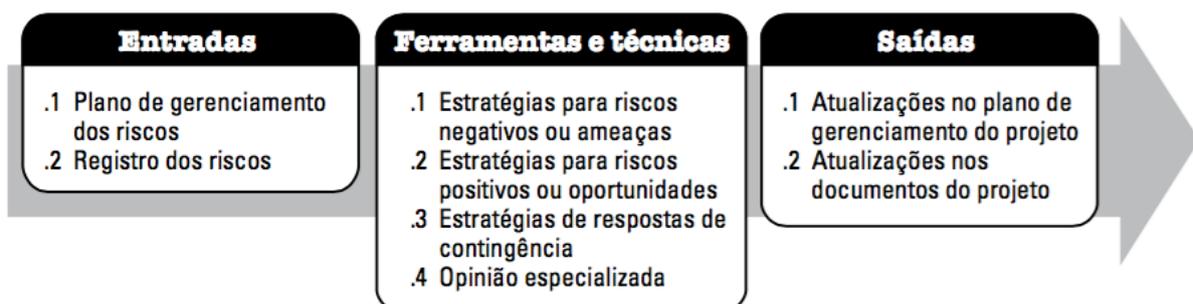
- **Mitigar:** Busca-se reduzir a probabilidade de ocorrência do risco ou diminuir o impacto desse risco no projeto. Conduzir processos de menor complexidade, possuir um fornecedor mais estável ou realizar mais testes são exemplos de ações de mitigação.
- **Aceitar:** O risco é reconhecido, porém nenhuma resposta é planejada. Essa estratégia é utilizada quando não é possível realizar outra abordagem a esse risco, seja por motivos financeiros ou falta de outros recursos. O mais usual para esse tipo de estratégia é criar uma reserva para contingências, que inclua os recursos necessários para lidar com os riscos.

As estratégias para riscos positivos são:

- **Explorar:** Busca-se garantir que a oportunidade realmente ocorra. Exemplos desse tipo de estratégia podem ser utilizar uma equipe mais capacitada para a tarefa ou usar uma tecnologia mais avançada.
- **Melhorar:** Busca-se aumentar a probabilidade de ocorrência da oportunidade e/ou elevar o impacto dessa oportunidade no projeto. A utilização de uma maior quantidade de recursos a uma atividade é um exemplo dessa estratégia.
- **Compartilhar:** A responsabilidade pela oportunidade é integralmente ou parcialmente dividida com terceiros mais capazes de explorar essa oportunidade de forma a trazer benefícios para todos os envolvidos. Formação de parcerias e equipes de diferentes empresas são exemplos dessa estratégia.
- **Aceitar:** Nenhum recurso será utilizado a fim de garantir que a oportunidade aconteça. Entretanto, ela será aproveitada caso ela realmente ocorra.

As entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do processo planejar as respostas aos riscos estão ilustradas na *Figura 3.9*

Figura 3.9 - Entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do processo planejar as respostas aos riscos (PMBOK, 2013).



O processo de controlar os riscos compreende diversas atividades durante todo o projeto com o objetivo de melhorar continuamente as respostas aos riscos, são elas (PMBOK, 2013): implementação de planos de respostas aos riscos, acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação dos novos riscos e avaliação da eficácia do processo de riscos.

Esse processo de controle dos riscos necessita de informações de desempenho coletadas durante toda a execução do projeto para poder analisar variações e tendências. As análises feitas podem resultar em verificações de um risco modificado ou extinto, escolhas de estratégias alternativas de respostas aos riscos, verificação das políticas e procedimentos do gerenciamento de riscos estão sendo seguidas, execução/modificação do plano de contingências e modificações do plano de gerenciamento do projeto.

As entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do processo controlar os riscos estão ilustradas na *Figura 3.10*.

Figura 3.10 - Entradas, ferramentas e técnicas, e saídas do plano de gerenciamento de riscos (PMBOK, 2013).



Algumas aplicações da técnica de gestão de riscos baseadas no guia PMBOK e trabalhadas em artigos científicos serão relatadas para uma melhor compreensão desse método quando aplicado a prática.

Langeroodi, Ehsani e Hamidi (2011) se basearam no guia de gerenciamento de risco do PMBOK para um projeto de túneis chamado Tehran-North *freeway project* no norte do Irã, com o auxílio dos *softwares* Primavera Pert e de simulação de Monte Carlo. A etapa de controle dos riscos não foi trabalhada pelos autores no artigo. Como resultado obteve-se que, em seis meses, o índice de performance de custo saiu de 0,40 para 0,89 e o índice de performance do tempo de 0,43 para 0,95. Os autores defendem que as melhorias seriam ainda

mais significativas se a implementação do gerenciamento de risco ocorresse desde o início do projeto.

Baharmand, Zad e Hashemi (2013) utilizaram técnicas de identificação e priorização de riscos baseadas no guia do PMBOK no projeto de uma companhia petrolífera Iraniana. Os autores concluíram que aplicando técnicas simples em estudos iniciais e compartilhando os riscos com projetos semelhantes, perdas de tempo e custo podem ser prevenidas. Além disso, ter uma conclusão adequada na identificação de riscos é um ponto crucial no gerenciamento de riscos potenciais.

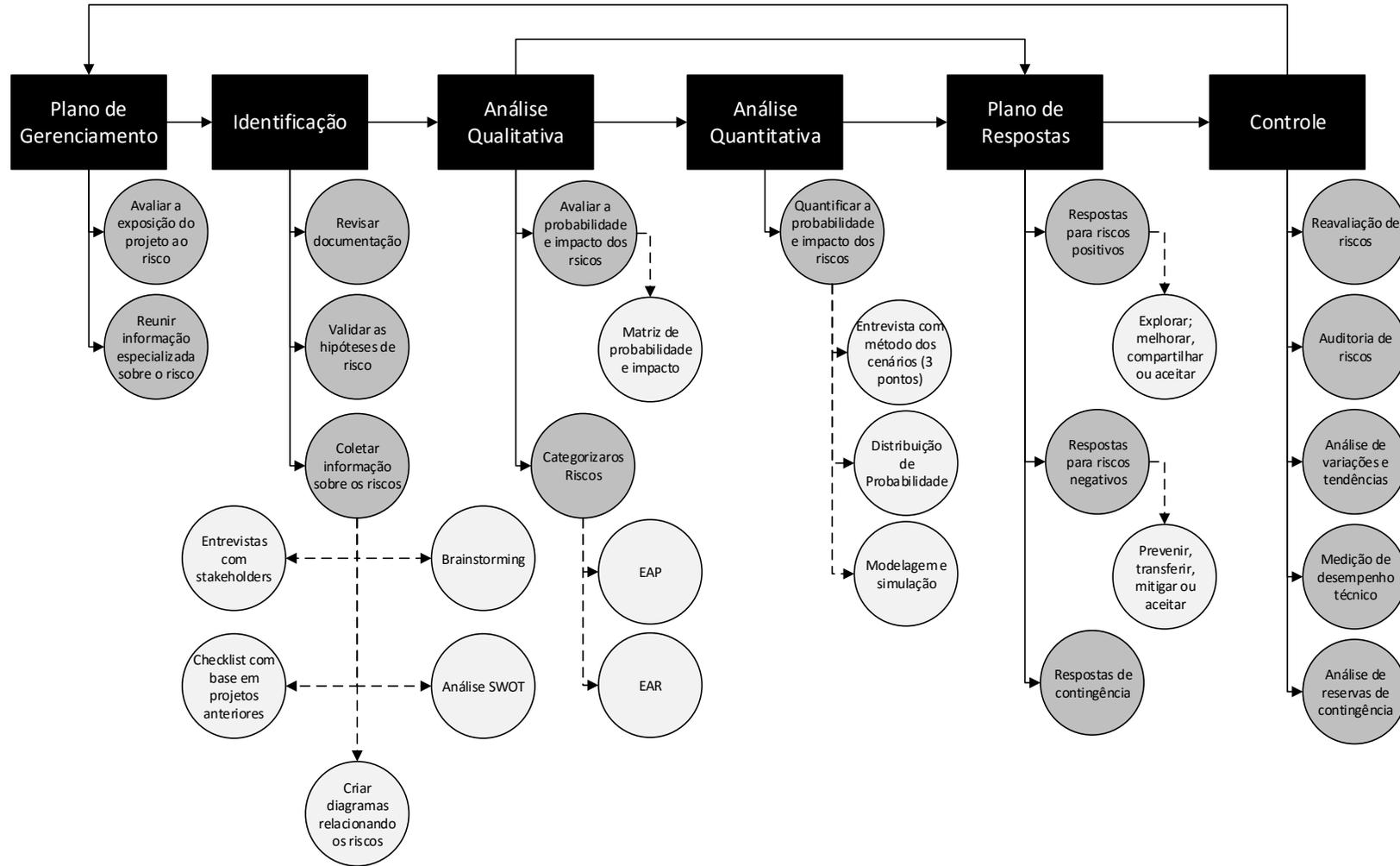
Em um estudo realizado sobre gerenciamento de riscos em projetos de administração pública no estado de Minas Gerais, Barreto (2009) conclui que a gestão de riscos é uma atividade complexa, porém fundamental para a realização de qualquer projeto de sucesso. A autora, usa o guia do PMBOK como exemplo de melhores práticas reunidas e compara com o a gestão de riscos realizada em parte do governo de Minas Gerais, percebendo que uma das falhas é não seguir a estrutura de divisão em cada processo como defendido pelo guia. Isso resulta num controle de riscos somente na execução dos projetos, fazendo com que todo o processo seja incompleto, sendo mais um gerenciamento de crises e não de riscos.

O guia PMBOK serviu também de base de aplicação para um estudo de caso na pesquisa conduzida por Oliveira (2013) sobre a construção de dois viadutos. A técnica do guia possibilitou não só a diminuição da margem de erro do projeto, mas também a previsão da qualidade da informação quanto ao desfecho do projeto. De acordo com o autor, a combinação do guia PMBOK com a técnica EVM (*Earned Value Management*), a qual afere o desempenho do projeto em relação ao tempo, fornece um fundamental suporte nas tomadas de decisões, sendo uma ferramenta crucial para gerir e controlar um projeto.

Para facilitar a visualização desta técnica, segue abaixo um fluxograma descritivo padrão elaborado pelos autores:

Figura 3.11- Modelo PMBOK

PMBOK



Além dessas aplicações completas baseadas no PMBOK, uma interessante observação sobre o processo de análise quantitativa de risco presente nesse guia é feita pelo Matias Jr (2006) em sua pesquisa. A técnica trata esse processo como opcional na gestão de riscos, porém o autor indica que a demanda por esse processo tem sido cada vez maior em variados tipos de projetos. A ferramenta trabalhada em sua pesquisa para realizar a análise quantitativa de risco é a simulação de Monte Carlo, que fornece uma mensuração dos efeitos dos riscos identificados sobre os objetivos principais do projeto. Na aplicação de sua pesquisa em um serviço de tecnologia da informação (TI), o autor consegue estimar fatores de custo e tempo fundamentais para o sucesso do projeto.

Como mostrado na última aplicação do PMBOK, esse guia é amplamente reconhecido e trabalhado nas mais variadas áreas. Uma comprovação deste fato é a quantidade de autores aplicando esse guia em diversos estudos de caso como no serviço de correios e logística no Brasil (SANTOS e CABRAL, 2008), em projetos de tradução (DUNNE, 2013), em projetos de TI (MATIAS JR, 2006 e KARAMAN e KURT, 2015) e em projetos de organizações de energia elétrica (PEIXOTO, FERNANDES e ALMEIDA, 2014).

Percebe-se que o guia PMBOK possui um processo de gestão de riscos muito bem estruturado. Dessa forma, as etapas são muito bem detalhadas, identificando as entradas, ferramentas e técnicas, e saídas de cada uma delas. Esse formato com sugestões detalhadas e estruturadas facilita a compreensão e implementação dessa técnica por parte das organizações, pois evita qualquer ambiguidade que possa existir no processo. Entretanto, esse formato mais rígido de se trabalhar pode também ser visto como um aspecto negativo pois torna a estrutura da gestão muito rígida. Dessa forma o processo de gestão pode acabar não ocorrendo de forma eficaz, levando a organização a desistir por achar que a complexidade de documentos exigidos é muito grande.

Além disso, o guia PMBOK não implementa nenhuma técnica que realmente seja novidade no mercado ou complexa demais para ser executada. Por exemplo, uma das etapas mais elaborada seria a análise quantitativa, porém o PMBOK trata essa etapa como opcional, pois depende dos recursos existentes na empresa.

Outra vantagem do PMBOK é que também engloba o projeto como um todo, analisando cada fator existente em todo o gerenciamento do projeto, demonstrando assim, a importância da comunicação entre os envolvidos com o projeto, sem excluir todas as partes interessadas, e sempre dando ênfase nas atualizações de cada documento a cada etapa realizada. Outro ponto

bem enfatizado pelo guia PMBOK que é de fundamental importância para o sucesso de um gerenciamento de riscos é a compreensão de que esse processo é um ciclo, ou seja, por meio do controle e revisão constantes o processo vai sempre se atualizando, refinando as informações sobre os riscos e melhorando sempre as respostas aos riscos.

3.6 ISO 31000

Os governos australiano e neozelandês, na parceria existente entre os países na criação de normas, publicaram em 1995 a AS/NZS 4360 – *Risk Management – Principles and guidelines*, buscando criar uma base para a aplicação da gestão de risco em qualquer organização. A norma passou por duas revisões, em 1999 e 2004, e em 2009, ao invés de realizar uma nova revisão do arquivo, deu-se início ao processo de criação de um guia internacional, que pudesse ter aplicação em âmbito global; surgiu assim a ISO 31000:2009 (SHP ONLINE, 2009).

Juntamente com a ISO 31000:2009, foi revisada a então ISO/IEC 73:2002, que é um guia de apoio à primeira quanto a desambiguação de termos e definições relacionados a gestão de risco, passando a ser a ISO 73:2009.

A *Standard New Zealand* (2015) define quais são os benefícios trazidos para organizações com a utilização da ISO 31000:2009. Alguns deles são: aumento da probabilidade de atingir objetivos, melhorar a identificação de oportunidade e ameaças, melhorar reportes financeiros, melhorar os níveis de confiança das partes interessadas, minimizar perdas e melhorar o aprendizado organizacional.

Um ponto bastante reforçado pela norma é que o modelo da ISO 31000:2009 não apresenta uma técnica final a ser seguida, mas sim um guia que mostra uma estrutura básica a ser seguida pela organização que deseja aplicar o gerenciamento de risco. Dessa maneira a instituição deve assegurar a adaptação quanto aos seus objetivos, contexto, estrutura, operações, processos, funções, projetos, produtos, serviços e práticas específicas (ISO 31000, 2009).

Na estrutura da técnica a etapa de mandato e comprometimento é referente à tomada de decisão pela mesa diretora da organização em aplicar a gestão de riscos em um projeto ou na organização como um todo. No estágio de concepção da estrutura para gerenciar riscos, o contexto no qual a organização está inserida deve ser clarificado, a política de gestão de riscos

deve ser estabelecida, a atribuição de responsabilidades feitas, a definição de recursos disponíveis e a comunicação deve ser estruturada.

Na etapa de implementação do processo de gestão de riscos, tanto a estrutura quanto o processo de gestão de risco devem ser estabelecidos. O monitoramento e análise crítica da estrutura tem o papel de assegurar que essa gestão seja eficaz e apoiadora ao desempenho da organização.

A parte de estrutura consiste no pré-processo, ou seja, define-se de que maneira o processo, ao ser rodado dentro da organização, deve estar aportado. Uma das características mais singulares da norma é que ela apresenta um, na fase de estrutural, um processo chamado “Mandato e compromisso” que é composto pelas atividades de regularização e alinhamento de toda a organização na construção da gestão de riscos dentro da mesma. É ainda nesse processo que a organização pareia seus objetivos estratégicos com a proposta de gerir os riscos, de forma que a gestão seja incorporada pela organização como parte de seu funcionamento normal.

O segundo processo da etapa estrutural é a concepção da estrutura propriamente dita, referindo-se então às questões táticas, como a de alocação de recursos, designação de responsáveis pelo planejamento, pela execução e pelo acompanhamento. Primordialmente esse processo busca fundar bases sólidas, estabelecendo mecanismos de comunicação e as políticas propriamente ditas para a gestão de risco, de forma que o processo seguinte ocorra sem problemas redundantes.

A segunda parte da ISO 31000, é um ciclo que ocorre dentro do processo de implementação da gestão de risco, momento em que a gestão é realmente aplicada dentro da organização. Uma vez entendidos, na parte estrutural, os contextos são, portanto, estabelecidos e delimitados, criando por fim o escopo da gestão de modo que as operações seguintes sejam de clara execução. Segue-se então um modelo similar de processos em relação àqueles já mostrados nas técnicas anteriores: identificação, análise, avaliação e tratamento dos riscos.

Quando se passa para o processo em si, percebe-se que a comunicação e monitoramento ocorrem em todo o decorrer do projeto. Interligando as etapas centrais e criando um processo coeso. Assim como na estrutura, durante o processo, o contexto (interno e externo) de

execução deve ser bastante claro e além disso, os critérios para avaliação de riscos devem ser definidos.

Partindo-se para a avaliação, a norma faz uma divisão em identificação, análise e avaliação, para então alcançar a etapa de tratamento dos riscos avaliados. Por fim elabora-se um registro do processo, para gerar um histórico que servirá de base para ações futuras.

A ISO 31010:2009 foi elaborada em simultaneidade com a ISO 31000:2009 e, enquanto a última foca nos procedimentos que devem ser realizados para aplicação da gestão de risco nas organizações, a primeira fornece as ferramentas sugeridas para serem utilizadas em cada etapa descrita na ISO 31000:2009.

Silva (2012), utilizando o guia fornecido pela ISO 31000:2009, elaborou um modelo de análise de riscos que foi posteriormente aplicado em dois diferentes projetos da empresa Soares da Costa: uma obra pública de infraestrutura de águas pluviais e drenagem e as etapas de escavação, contenção, fundação, estrutura, acabamentos e instalações especiais para o SANA *Evolution* Hotel. O modelo foi rodado buscando identificar os principais riscos de cada empreendimento e respostas a estes riscos foram propostas. Percebeu-se então que existe uma clara diferença ao aplicar-se o guia na análise de riscos em investimentos públicos e privados, tanto relacionado a valores envolvidos quanto ao escopo destes.

Buscando adaptar os processos da técnica para a realidade da indústria petrolífera, Neves, Pinardi, *et al.*, (2015) aplicam os conceitos num estudo de caso para avaliar os riscos de derramamento de óleo no Líbano, visando melhorar a situação ambiental marinha da área do entorno da usina Jiyeh. Os autores concluíram que a norma, quando comparada com as outras tentativas de realizar avaliação dos riscos em casos semelhantes, foi a única que se adequou corretamente aos requisitos da situação específica em questão.

Choo e Goh (2015) mostram a utilização do sistema Seis Sigma para a adaptação da norma dentro de uma companhia de tecnologia de ponta dos Estados Unidos. Através da utilização de um *software* produzido para a empresa, foi possível encontrar os pontos frágeis no processo de implementação da norma, perceber os riscos tanto como ameaças quanto como oportunidades e produzir um processo de gestão de risco que se adaptasse à realidade da empresa.

Em um estudo exploratório da gestão de risco de projetos de incorporadoras de pequeno porte em Minas Gerais e Rio de Janeiro, Barreto e Andrey (2014) tomam a ISO 31000:2009

como parâmetro para o estudo. A utilização desta ISO permitiu perceber como as empresas tratavam o risco e notou-se uma falta de estrutura formalizada e que a etapa de concepção é bastante negligenciada, não havendo controle nem cronograma detalhado das atividades.

Sousa, Almeida e Dias (2012) procuraram criar uma técnica que se adequasse aos padrões da indústria da construção civil portuguesa, com base na ISO 31000:2009. Os autores ratificam a importância da comunicação para um bom desenvolvimento da gestão de risco. Sugere-se também um trabalho contínuo de identificação e aplicação de melhorias na gestão de riscos, como formar de amadurecimento da mesma. Ressalta ainda que, numa perspectiva autoral, a gestão deve iniciar com o proprietário e seus representantes no início da ideia de incorporação.

Para facilitar a visualização desta técnica, segue abaixo um fluxograma descritivo padrão elaborado pelos autores:

Figura 3.12 - Modelo ISO 31000 – Parte 1

ISO 31000 – Parte 1

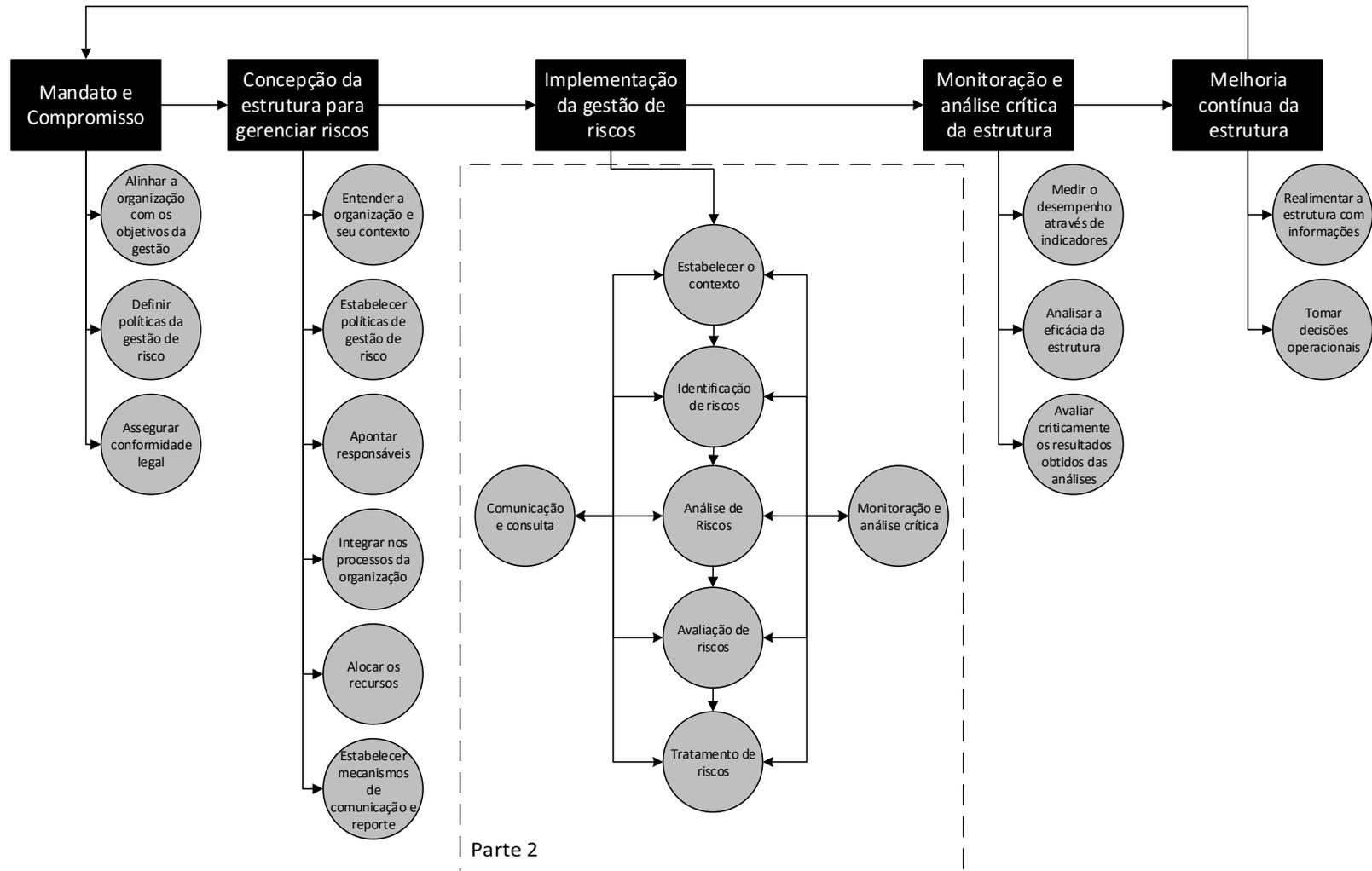
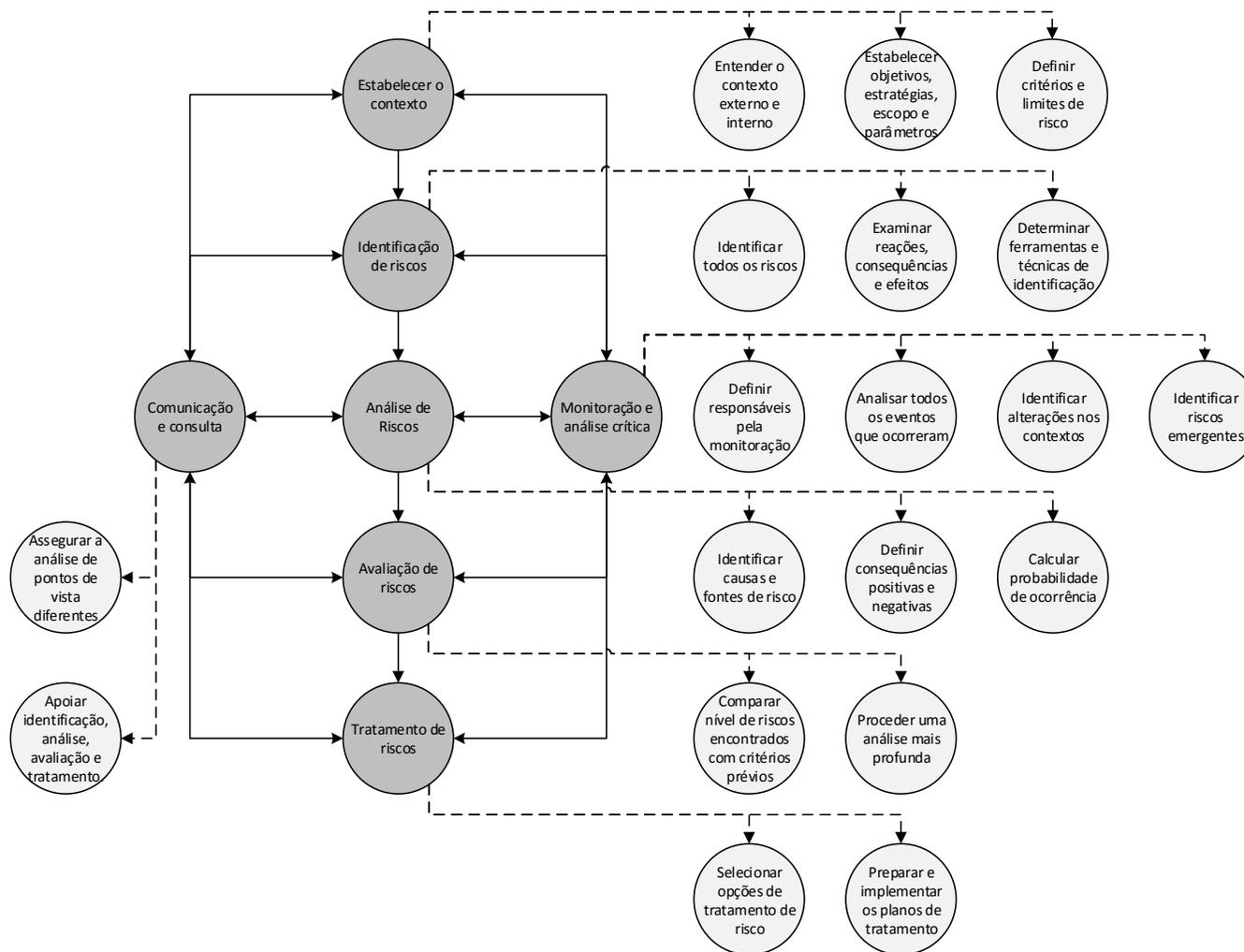


Figura 3.13 - Modelo ISO 31000 - Parte 2

ISO 31000 – Parte 2



A ISO 31000:2009 vem ganhando cada vez mais espaço mundialmente, principalmente pelo fato de ser uma norma reconhecida e aceita mundialmente; isso faz com que empresas que utilizam a norma como técnica para realizarem a gestão de riscos estejam num patamar internacional quando se trata de relacionamento com riscos.

Esta norma, apresenta uma estrutura bastante detalhada de como a gestão de riscos deve ser realizada. Por tentar se adaptar a diversos setores e locais, ela acaba seguindo o padrão de técnicas consagradas anteriormente, no entanto possui um foco bastante forte na questão de preparar a organização para receber essa gestão e de como espera-se que seja o trabalho do risco dentro dela.

Apesar de toda a normatização trazida com a ISO 31000:2009, existem ainda alguns pontos que devem ser trabalhados, como a falta de detalhamento quanto ao apetite ao risco e tolerância ao risco. Existe também uma dificuldade em entender se é recomendado que se atinja um nível suportável de risco ou que todo risco deve ser tratado quando identificado. Por fim, acredita-se que a técnica seja demasiada complexa e pode ser simplificada, facilitando, principalmente para organizações mais simples (GRANT PURDY, 2010).

É válido ressaltar que a norma não faz distinção entre análise quantitativa e qualitativa dos riscos, podendo aplicar ambas, ou uma mistura delas, diferentemente de técnicas como RISMAN e PMBOK. Também, na operação de tratamento não é feita qualquer sugestão dos tratamentos possíveis de serem realizados, deixando uma grande margem de possibilidades.

Percebe-se que existem fases referentes às atividades de monitoração e análise crítica, ou seja, checagem do modelo; isso demonstra uma preocupação que se tem com a constante observação do que está sendo executado, de maneira que garanta um alerta para a necessidade de mudança quando houver inconformidades, o que pode ser visto como uma vantagem do mesmo.

Assemelhando-se também ao ciclo PDCA de gestão de processos, a norma exprime uma ideia de continuidade, principalmente quando trata do processo de melhoria contínua da estrutura, já que prevê assim uma análise constante do que está sendo efetivamente realizado no processo anterior. A ISO mostra também uma preocupação intensa com o contexto em que a gestão de risco será inserida, citando em diversas operações e sub-operações a necessidade de entender, delimitar ou definir o contexto que a organização vive para que assim a gestão seja realizada corretamente.

A ISO 31000 apresenta uma característica geral bastante peculiar: ela não apresenta ferramentas que possam ser utilizadas em sua aplicação. A norma trabalha de maneira bastante ampla e sugestiva, criando indicadores do que deve ser realizado. Conclui-se, portanto, que a mesma possui uma abrangência ampla do que deve ser observado e realizado durante a gestão de risco, no entanto não faz nem mesmo sugestões de caráter operacional, ficando ao critério dos aplicadores a escolha das ferramentas que melhor se adequam a realidade organizacional.

3.7 APRENDIZADO

Ao fim do processo de revisão bibliográfica foi possível compreender que, apesar de possuírem diferenças nos detalhes de algumas etapas, a maior parte das técnicas de gestão de risco seguem uma base muito similar, que corresponde as seguintes etapas: identificação, avaliação e resposta aos riscos.

Em relação as técnicas apresentadas, é evidente que a RISMAN, PMBOK e ISO 31000:2009 são conhecidas e que foram amplamente trabalhadas em diversas pesquisas de diferentes áreas como mostrado anteriormente. Apesar de apresentarem um reduzido número de aplicações documentadas em pesquisas, a SHAMPU e a FERMA possuem algumas características singulares que as tornam tão importantes quanto as outras.

A SHAMPU possui um foco na identificação e avaliação dos riscos a partir da perspectiva das partes interessadas no projeto. Além do mais, os próprios autores ressaltam que esta é uma técnica-desafio, que busca instigar as técnicas base (PMBOK, RAMP, PRAM) a se revisarem criticamente, buscando amenizar as falhas presentes em cada uma delas, e assim promover um crescimento da gestão de risco de maneira geral.

A FERMA, por sua vez, é trabalhada com enfoque em sua diretriz de comunicação externa. Ainda, enquanto outras técnicas somente relatam a importância da comunicação, essa detalha todos os envolvidos no processo de comunicação, tanto interna quanto externa, e os fatores que obrigatoriamente devem ser demonstrados em uma comunicação adequada para gestão de risco em organizações. Além disso, o nome FERMA representa mais do que uma técnica de gestão de riscos, é uma instituição renomada na Europa que tem o foco em disseminar a cultura e importância da gestão de riscos, através de fóruns, reuniões e treinamentos pela Europa, independentemente de a técnica utilizada ser a própria norma produzida pela FERMA ou outras técnicas ou ferramentas.

Outro ponto que vale ser notado é que pelo fato de o PMBOK, a FERMA e a ISO 31000 serem guia e normas detalhadamente estruturados, não há espaço para que outros autores tomem como base fontes que não sejam os próprios documentos oficiais de cada um deles. Portanto, essas técnicas são trabalhadas somente baseadas nelas mesmas e as aplicações demonstradas são as que apresentam diferentes fontes de referência.

4 ETAPA 2 – TABELA COMPARATIVA – QUALIDADE DE ANÁLISE DAS TÉCNICAS

Esta etapa é referente à compilação das informações analisadas na Etapa 1, na qual se realizou o estudo das cinco técnicas definidas. Inicialmente foi realizada uma identificação dos padrões que ocorriam nas operações e processos de cada técnica, aproveitando-se dos fluxogramas apresentados e de fatores chave discutidos na análise dessas, gerando uma listagem com todos os processos e operações, conforme apresentado no Anexo 1.

Com a análise realizada anteriormente, pode-se perceber que existia uma estrutura padrão dos processos principais que ocorriam em todas as técnicas. Tal estrutura apresenta os seguintes processos: Plano de Gerenciamento Estratégico, Identificação dos Riscos, Análise dos Riscos, Tratamento dos Riscos e Monitorização.

Em seguida, as diversas operações foram pintadas de maneira que ficassem correspondentes a cor atribuída à cada processo básico criado, facilitando a visualização. Os processos possuíam as seguintes cores, respectivamente: amarelo, azul, alaranjado, verde e cinza. Após essa divisão, buscou-se identificar as operações que levariam a realização do processo em sua completude. Essas operações foram idealizadas, de forma que englobassem a parte fundamental das atividades descritas em cada técnica.

Uma vez que as operações foram ordenadas, conforme mostrado na *Tabela 4.2*, estas passaram por uma classificação gradativa com três níveis, para assim poder avaliar a qualidade em que cada operação foi trabalhada por cada técnica e a distribuição de pontos foi realizada, seguindo a legenda, conforme mostrado na *Tabela 4.1*.

Tabela 4.1 - Tabela de Legenda

Classificação da Operação	Símbolo	Pontuação
Trabalha bem	☺	3
Trabalha vagamente	☹	1
Trabalha mal	☹	0

Além disso, a tabela comparativa também foi usada para demonstrar qual técnica trabalhava melhor cada um dos processos, assim como identificar qual delas possui uma melhor avaliação geral. No entanto, esse ranking gerado não caracteriza definitivamente qual técnica possui superioridade em relação a outra, mas sim, qual delas detalha melhor cada processo e operação idealizados. Conforme citado anteriormente, a ISO 31000 é uma técnica reconhecida mundialmente, mas cuja nota geral é baixa por não apresentar uma estrutura

descritiva.

Tabela 4.2 - Tabela Comparativa

Processo	Operação	SHAMPU	FERMA	RISMAN	PMBOK	ISO 31000	Pontuação
Plano de gerenciamento estratégico	Entender a organização e seu contexto	☺	☺	☺	☺	☺	9
	Estabelecer objetivos, estratégia, escopo e parâmetros	☺	☺	☺	☺	☺	11
	Definir critérios e limites de aceitação do risco	☹	☺	☹	☺	☹	6
	Definir planejamento operacional	☺	☺	☺	☺	☺	11
	Total por processo	7	6	5	10	9	37
Identificação do Risco	Identificar os riscos e suas fontes	☺	☺	☺	☺	☺	15
	Identificar consequências	☺	☺	☺	☺	☺	15
	Total por processo	6	6	6	6	6	30
Análise do Risco	Setorização do risco	☺	☺	☺	☺	☹	12
	Análise Qualitativa	☺	☺	☺	☺	☺	13
	Análise Quantitativa	☺	☺	☺	☺	☺	9
	Total por processo	9	7	7	9	2	34
Tratamento dos Riscos	Priorizar resultados segundo critérios prévios	☺	☺	☺	☺	☺	13
	Avaliar a viabilidade dos recursos da organização	☺	☺	☺	☺	☺	9
	Definir e implementar respostas aos riscos	☺	☺	☺	☺	☺	15
	Resposta de Contingência	☺	☺	☹	☺	☺	8
	Tratar risco residual	☺	☺	☹	☹	☺	5
	Total por processo	9	11	9	12	9	50
Monitorização	Monitorar a implantação das respostas	☺	☺	☺	☺	☺	15
	Identificar alterações no ambiente	☺	☺	☺	☺	☺	13
	Comunicação	☺	☺	☺	☺	☺	13
	Total por processo	5	9	9	9	9	41
Total		36	39	36	46	35	192

5 ETAPA 3 – MODELO PROPOSTO

Neste capítulo serão apresentadas as análises feitas dos artigos que tratavam da aplicação das técnicas de gestão de risco, assim como uma avaliação das dificuldades de aplicação dessa gestão dentro do contexto da construção civil leve brasileira. Por fim, com base nestas e nas análises anteriores, o fluxograma do modelo proposto é apresentado.

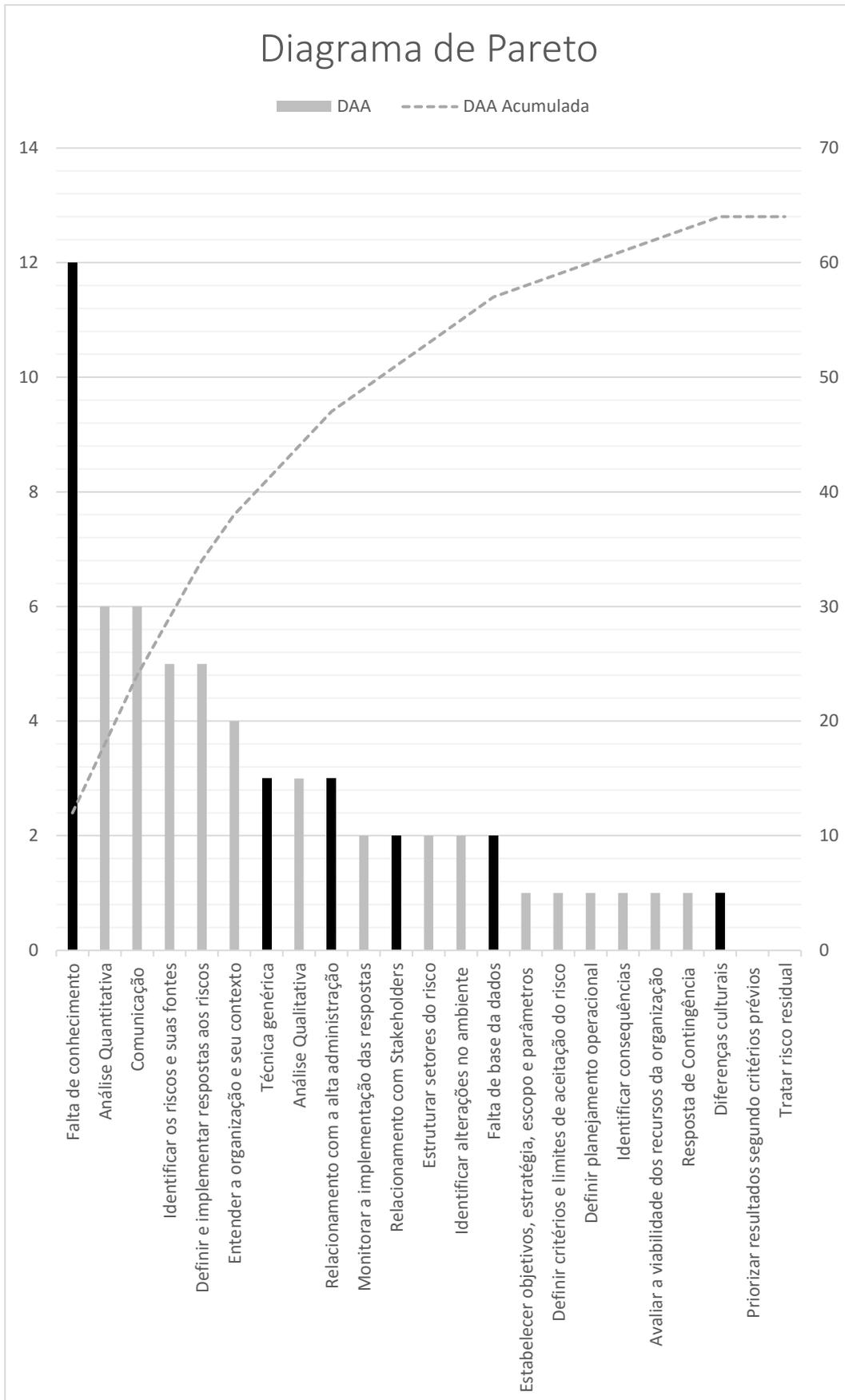
5.1 DIFICULDADE DE APLICAÇÃO PELOS ARTIGOS

Além disso, por meio da leitura dos artigos que aplicaram as diversas técnicas, buscou-se identificar pontos em que os autores identificavam dificuldades de aplicação das técnicas em seus contextos de estudo. Foram estudados 47 artigos, sendo que 22 deles citaram alguma dificuldade na aplicação da técnica escolhida em alguma das operações em estudo. Portanto, foram contabilizados quantos artigos citavam tal operação como dificuldade para aplicação da técnica.

Além das dificuldades de aplicação das operações, surgiram também algumas adversidades aplicadas às características gerais da gestão de risco: falta de conhecimento sobre gestão de risco, o fato de as técnicas serem genéricas, o relacionamento com a alta administração e com os *stakeholder* externos, falta de base de dados e diferenças culturais quando aplicando a técnica.

Segue abaixo, na *Figura 5.1*, um Diagrama de Pareto, identificando as dificuldades tanto das operações quanto as gerais. As barras de dificuldades gerais são mostradas em preto.

Figura 5.1 - Diagrama de Pareto de DAA



O princípio por trás do Diagrama de Pareto procura mostrar que 20% dos problemas são responsáveis por 80% do impacto gerado em um projeto (CÉSAR, 2011), dessa maneira, considerando-se o Diagrama de Pareto para DAA, sabe-se que foram contabilizadas 64 citações indicando as dificuldades de aplicação, ou seja, 20% dos problemas correspondem 12,8 citações. Esse número engloba as 12 citações referentes à Falta de Conhecimento, ou seja, o fato de a gestão de risco ainda ser bastante desconhecida eleva bastante os impactos negativos que ocorrem durante a aplicação dessa gestão.

5.2 AVALIAÇÃO DE CONTEXTO LOCAL

Quando se tratando da aplicabilidade das técnicas de maneira pura dentro do setor de construção civil leve brasileira, as técnicas apresentam vários pontos diferentes que possuem tanto compatibilidades quanto incompatibilidades com a realidade local.

Uma das necessidades em toda gestão de risco é que a organização tenha um conhecimento muito grande de seu posicionamento perante o mercado, o ambiente político que a envolve, seus objetivos e suas estratégias. O setor de construção leve, por trabalhar em uma atividade que exige um planejamento de investimentos a longo prazo e ser um dos primeiros a sofrer com alterações políticas e econômicas, eleva a exigência de autoconhecimento da empresa para que a mesma alcance seus objetivos, portanto esta etapa já uma realidade das empresas deste setor. Praticamente todas as técnicas estudadas prezam pela realização dessa análise, sendo a SHAMPU e a PMBOK direcionadas para uma autoanálise e a RISMAN e a ISO 31000 focada na avaliação no ambiente em que a organização está inserida.

A operação de estabelecer objetivos, critérios, escopo e parâmetros para a gestão de risco é a responsável por delimitar os limites da gestão de risco a ser aplicada, e por isso não é uma tarefa simples de ser feita por organizações que não possuem conhecimento acerca do assunto. É fundamental para a realização dessa entender bem a organização, ter conhecimento do que se deseja alcançar com o gerenciamento de riscos e compreender se a mesma é capaz de tal feito.

Para a execução do processo de gestão de risco, é necessário ter um planejamento operacional determinado e detalhado. A execução dessa atividade não exige uma carga de conhecimento muito diferente daqueles aplicados em qualquer outro planejamento

operacional da atividade fim de uma empresa, de forma que se faz necessário apenas a determinação das ações que levarão até a conclusão da gestão de riscos, incluindo, por exemplo, uma linha do tempo para as atividades a serem realizadas.

Alguns processos e operações que ocorrem em todas as técnicas, como a definição dos critérios de risco, a identificação do risco, a análise qualitativa e priorização dos mesmos possuem ferramentas e atividades de fácil execução desde que possua pessoas experientes do setor de construção. Tendo recursos humanos experientes, esses processos e operações podem ser realizados por meio de entrevistas com membros, questionários, *brainstorming* e matrizes, não necessitando de tamanha carga de conhecimentos específicos, ou seja, podem ser conduzidos de maneira simples.

No entanto, uma vez que ainda não há domínio da atividade, pode apresentar certa dificuldade por falta de conhecimento a respeito dos riscos presentes da atividade e como lidar com os mesmos, de modo que, inicialmente, alguns riscos não serão identificados ou serão mal avaliados. Porém, para execuções futuras destas etapas, o conhecimento será agregado e menos falhas ocorrerão.

A análise quantitativa é uma operação muito mais complexa quando comparada às outras pois necessita de ferramentas técnicas e específicas para ser realizada, por exemplo, com simulações e modelagens computacionais. Portanto a aplicação da mesma, defendida pela SHAMPU e considerada opcional pela PMBOK, se tornaria bastante complexa para o início da aplicação de gestão de risco em empresas de construção leve com pouco conhecimento prévio nessa área.

Uma vez que a construção civil é um setor extremamente tradicional, segue divisões estruturais claras em seu organograma. Dessa forma, a operação de estruturar o risco, defendido pelas quatro primeiras técnicas estudadas, pode ser realizada de maneira simples em uma empresa com uma estrutura de funcionamento já consolidada. Os riscos então seriam divididos de acordo com a divisão de setores da empresa.

Apesar de ser bem desenvolvido por todas as técnicas estudadas, a questão de definição e implantação de respostas ao risco possui uma dificuldade de aplicação intrínseca, que pode, inclusive, vir a causar problemas para empresas já experientes na gestão de risco. Isso ocorre porque para a escolha e implementação do tratamento correto é necessário conhecer profundamente as opções existentes de respostas, as consequências que isso pode

causar e também escolher corretamente qual resposta deve ser dada para cada risco. Portanto é necessário cuidado na execução desta operação, cabendo aos superiores mais capacitados a execução da mesma e por vezes incluindo a colaboração de especialistas externos.

Outra operação que possui certa dificuldade de aplicação, principalmente pela exigência de se conhecer os riscos com os quais se está lidando, é a de gerar uma reserva de contingência, defendida principalmente pela PMBOK e pela SHAMPU. Isso ocorre, pois, para gerar essa reserva, é necessário um conhecimento prévio das consequências de cada risco. Uma vez que a indústria construtiva leve do Brasil possui escasso conhecimento acerca desse assunto, a quantificação dessa reserva torna-se difícil, seja em questões temporais, financeiras ou de outros recursos. Uma maneira de lidar com esta situação é através de *benchmarking* com indústrias ou locais que já trabalham com análise de risco e reserva de contingência.

Em tratando-se de risco residual, apesar de não parecer necessitar de um esforço diferenciado daquele já aplicado na etapa de identificação de riscos, esta operação provavelmente não será corretamente realizada devido à falta de informação sobre como executá-la nos documentos das técnicas estudadas. Dentre todos os cinco, somente a FERMA lhe dá uma relativa ênfase, sendo apenas citada nas outras técnicas. Acredita-se que pela imaturidade da gestão de risco na indústria de construção brasileira, o foco principal para encontrar os riscos será no processo de identificação, de forma que o tratamento do risco residual seja englobado no processo de monitorização.

As demais operações dentro do processo de tratamento dos riscos, priorização e avaliação dos recursos disponíveis, no entanto, possuem certa simplicidade em sua execução, demandando, respectivamente, somente uma comparação com critérios previamente estabelecidos e uma verificação da capacidade interna da empresa em questão de recursos, tanto temporais quanto financeiros e de pessoal.

É sabido que o setor da construção leve apresenta uma grande dificuldade em realizar a comunicação vertical, de modo que inúmeras vezes durante o processo construtivo existem ações que são tomadas na frente operacional e que não são informadas para as áreas táticas ou estratégicas da organização. Do mesmo modo, informações hierarquicamente superiores precisam ser traduzidas para que sejam compreendidas corretamente pelas áreas operacionais. Esse fato se torna uma enorme barreira para o sucesso de uma Gestão de Risco, pois em todas

as técnicas trabalhadas a comunicação interna da organização é tida como um fator muito significativo para alcançar os objetivos desse tipo de gestão.

A RISMAN e a FERMA ainda exploram uma transparência interna na transmissão das informações, de maneira que todos os riscos fiquem explícitos e entendidos por todas as partes dentro da organização. No entanto, dentro da indústria construtiva existe uma cultura de evitar que os problemas sejam mostrados, principalmente para superiores, de modo que riscos com consequências negativas sejam considerados inexistentes, camuflando-os, apesar dos mesmos continuarem presentes.

Além disso, a FERMA ainda exalta a necessidade que os riscos sejam apresentados aos *stakeholders* externos, ou seja a realização de uma comunicação externa eficiente, de modo que esses sejam capazes de analisar quais os riscos presentes na construção e a maneira que esse risco está sendo gerido pela organização responsável.

O processo de monitorização é uma atividade difundida e realizada no setor e construção civil, uma vez que todo serviço passa pela medição das partes já executadas e também na compatibilização entre realizado e planejado. Portanto, tal processo será de fácil realização, já que haverá somente uma mudança do foco no que deve ser monitorado, do processo executivo para a gestão de risco. Vale ressaltar que uma comunicação efetiva é fundamental para garantir o sucesso dessa etapa.

Em relação a esta análise, foi criado um padrão simples de diferenciação entre as etapas consideradas de fácil ou difícil execução dentro do setor da construção civil, de forma que as que aquelas consideradas de fácil execução receberam nota zero (0), enquanto as outras receberam nota um (1). As notas atribuídas a cada operação são mostradas na *Tabela 5.1*, que se encontra no Capítulo a seguir.

5.3 PONTUAÇÃO DE DIFICULDADE FINAL

Com as análises das técnicas realizada nas etapas anteriores e aquelas realizadas nos subtópicos deste capítulo, foi possível obter a Pontuação Final de Dificuldade (PFD), utilizando a Equação 1, conforme mostrado na tabela a seguir:

Tabela 5.1 - Pontuação Final de Dificuldade

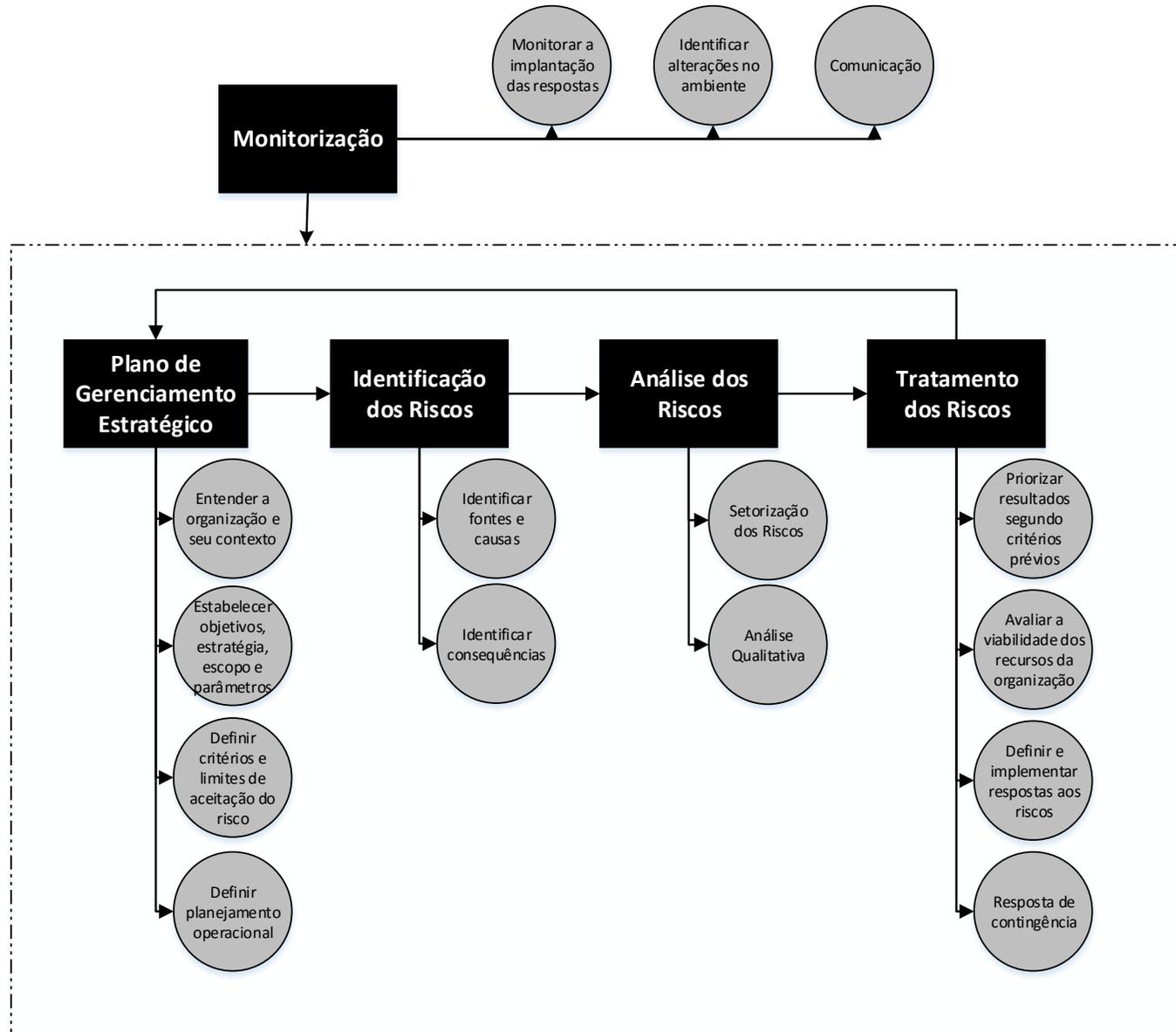
Operação	Qualidade de Análise da Técnica	%	Dificuldade de Aplicação pelos Artigo	%	Avaliação de Contexto Local	%	Pontuação Final de Dificuldade
Entender a organização e seu contexto	9	0.6	4	0.3	0	0.1	44
Estabelecer objetivos, estratégia, escopo e parâmetros	11	0.6	1	0.3	1	0.1	31
Definir critérios e limites de aceitação do risco	6	0.6	1	0.3	0	0.1	41
Definir planejamento operacional	11	0.6	1	0.3	0	0.1	21
Identificar os riscos e suas fontes	15	0.6	5	0.3	0	0.1	25
Identificar consequências	15	0.6	1	0.3	0	0.1	5
Estruturação do risco	12	0.6	2	0.3	0	0.1	22
Análise Qualitativa	13	0.6	3	0.3	0	0.1	23
Análise Quantitativa	9	0.6	6	0.3	1	0.1	64
Priorizar resultados segundo critérios prévios	13	0.6	0	0.3	0	0.1	8
Avaliar a viabilidade dos recursos da organização	9	0.6	1	0.3	0	0.1	29
Definir e implementar respostas aos riscos	15	0.6	5	0.3	1	0.1	35
Resposta de Contingência	8	0.6	1	0.3	1	0.1	43
Tratar risco residual	5	0.6	0	0.3	1	0.1	50
Monitorar a implantação das respostas	15	0.6	2	0.3	0	0.1	10
Identificar alterações no ambiente	13	0.6	2	0.3	0	0.1	18

Comunicação	13	0.6	6	0.3	1	0.1	48
-------------	----	-----	---	-----	---	-----	----

Tendo em vista a PFD gerada, foi possível estabelecer um critério numérico para eliminar as operações de maior dificuldade na aplicação, mantendo assim o propósito de gerar uma estrutura de gestão de riscos simplificada. O critério determinado foi que as operações cuja pontuação fosse igual ou superior a 50 seriam eliminadas da técnica a ser proposta; este limite adotado foi definido tendo em vista que caso uma operação tivesse valor acima de 50 ela estaria mais próxima do valor de dificuldade máxima (100) do que do valor de dificuldade mínima (0). Portanto, as operações “Análise Quantitativa” e “Tratar Risco Residual” não serão incluídas.

Desse modo, pode-se propor o seguinte fluxograma da *Figura 5.2* para uma técnica elaborada com base no contexto da construção civil leve.

Figura 5.2 - Modelo Inicial Proposto



6 ETAPA 4 – DIRETRIZES

As diretrizes propostas são direcionamentos e linhas gerais que buscam fomentar a utilização de boas práticas reconhecidas para a Gestão de Risco na Construção Civil Leve Brasileira em conjunção com o fluxograma estabelecido anteriormente para uma aplicação de um modelo de Gestão de Risco que visa uma maior aproximação com a realidade do setor, que não possui tamanha experiência acerca do tema.

As diretrizes a seguir foram elaboradas baseadas nos trabalhos de Hwang, Zhao e Toh (2013) e de Marcelino-Sábada, *et al.* (2014), que apresentam diretrizes para aplicação de gestão de riscos em pequenas empresas de construção civil.

6.1 PLANO DE GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO

O Plano de Gerenciamento Estratégico é o primeiro processo da técnica proposta, portanto é composto por etapas de fundamentação, que buscam compreender e alinhar a estratégia da organização ou projeto com a aplicação da gestão de risco.

As operações para este processo são detalhadas a seguir.

6.1.1 ENTENDER A ORGANIZAÇÃO E SEU CONTEXTO

Essa operação consiste em compreender os limites de atuação e o ambiente que a organização está inserida, buscando entender o produto final a ser gerado, o mercado que se está inserido, questões econômicas e políticas e outros *stakeholders*, como consumidores, fornecedores e acionistas. A indústria de construção de civil leve já possui um certo domínio acerca dessa operação, principalmente por ser uma indústria que trabalha com prazos longos, mas ainda assim, uma ferramenta que pode auxiliar essa análise é a Matriz FOFA.

A Matriz FOFA busca identificar as forças e fraquezas da organização ou do projeto, em seguida identificando as oportunidades decorrentes das forças e as ameaças das fraquezas. As forças e fraquezas são fatores intrínsecos da organização, enquanto as oportunidades e ameaças fazem parte do ambiente em que se está inserido. Por fim a Matriz FOFA ainda permite examinar como as forças podem compensar as ameaças e as oportunidades superar as fraquezas (PMBOK, 2013).

6.1.2 ESTABELEECER OBJETIVOS, ESTRATÉGIAS, ESCOPO E PARÂMETROS

Essa operação consiste em definir as bases da aplicação da gestão de risco em uma organização, portanto, o entendimento dos motivos e objetivos para a sua realização devem

estar claros. É importante entender também quais estratégias básicas guiarão essa aplicação e a forma com que a mesma será integrada dentro da realidade da organização. Faz-se também necessário garantir que os objetivos e métodos da gestão de risco não serão contraditórios àqueles defendidos pela área fim da organização.

6.1.3 DEFINIR CRITÉRIOS E LIMITES DE ACEITAÇÃO DO RISCO

Essa operação consiste em compreender até que ponto a organização aceita determinados riscos de acordo com os impactos que esses podem causar; é importante notar que estes impactos podem ser, por exemplo, sociais, econômicos ou ambientais. É importante que a organização tenha claro o seu apetite, tolerância e limite de risco.

Para uma organização que está iniciando a gestão de risco esta operação possuirá um grau de dificuldade maior, uma vez que não existem dados históricos a respeito dos limites de aceitação do risco. Recomenda-se, caso existam organizações de construção mais experientes em gestão de riscos, que seja realizado *bechmarking* com essas para melhor compreender os limites adotados por elas e adaptá-los a realidade da própria organização consultante. Com o tempo, adquirindo dados dos projetos já realizados com gestão de risco, a organização obtém conhecimento e conseqüentemente terá mais facilidade para definir seus próprios critérios e limites.

6.1.4 DEFINIR PLANEJAMENTO OPERACIONAL

Essa operação consiste em definir as ações que devem ser tomadas para uma correta aplicação da gestão de risco, de modo que a gestão saia do âmbito estratégico e atinja o âmbito operacional, de forma que todos os membros da organização façam parte da realização do mesmo. A definição do planejamento operacional é a materialização das ideias, transformando-as em ações.

Sugere-se que para a definição do planejamento operacional alguns resultados devem ser obtidos, como a criação de um modelo que mostre a evolução físico-financeira em relação à gestão de risco, a elaboração de uma linha do tempo de evolução dessa análise, o desenvolvimento de indicadores de sucesso e também é nesse ponto que políticas de integração de equipe à gestão de risco são desenvolvidas.

6.2 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

O processo de identificação dos riscos ocorre procedente às etapas de fundamentação da gestão de riscos, ou seja, já existe uma base elaborada e a partir desse ponto deve-se

realmente iniciar a buscar pelas incertezas existentes no projeto; essas incertezas podem gerar consequências tanto positivas quanto negativas. Com a identificação dos riscos busca-se identificar também as fontes e consequências dos riscos encontrados.

6.2.1 IDENTIFICAR OS RISCOS E SUAS FONTES

Essa operação consiste em elencar os riscos que sejam enxergados dentro da organização ou projeto. Para identificar os riscos e suas fontes sugere-se o uso de diversas ferramentas, mas recomenda-se principalmente o uso de *checklists* de riscos percebidos em projetos anteriores. Pode-se realizar ainda, com pessoas experientes dentro da organização, sessões com a técnica de *brainstorming*.

Além disso, outras técnicas possíveis, mas que são mais elaboradas para essa operação é a realização de análise FOFA e também análise de cenários, este último consiste em prever situações com resultados otimistas, realistas e pessimistas e assim antever os riscos envolvidos em cada um deles. Um produto final interessante para essa análise seria a produção da árvore de falhas identificando o riscos e suas respectivas causas.

6.2.2 IDENTIFICAR CONSEQUÊNCIAS

Essa operação consiste em prever os impactos que cada um dos riscos pode ter dentro da organização ou projeto. A identificação das consequências ocorre em concomitância com a operação anterior, ou seja, por meio de *checklists* e sessões de *brainstorming*.

6.3 ANÁLISE DOS RISCOS

Uma vez que os riscos já estão identificados, e preciso analisá-los de forma a entender quais são aqueles para os quais a organização deve voltar sua atenção, para assim compreender qual tratamento deve ser dado a cada risco.

6.3.1 SETORIZAÇÃO DOS RISCOS

Essa operação consiste em categorizar os riscos por setores de atuação dentro da organização, de forma que os riscos possam ser compreendidos dentro das áreas que impactam, e assim torne-se mais fácil a identificação dos responsáveis por cada risco.

Pode-se estruturar os riscos por área afetada do projeto, com auxílio da Estrutura Analítica de Projeto (EAP); por fontes de risco, através do uso da Estrutura Analítica de Riscos (EAR) e através de algumas dimensões principais de trabalho, como técnica, organizacional, política, geográfica, financeira, social e jurídica.

6.3.2 ANÁLISE QUALITATIVA

Essa operação consiste em avaliar a probabilidade de ocorrência e impacto do risco sobre o projeto, para isso existem diversas ferramentas que podem ser executadas. Dentre estas, a Matriz de probabilidade e impacto é bastante efetiva por gerar resultados de maneira mensurável e objetiva. Sugere-se o uso da Matriz de probabilidade e impacto adotada pelo PMBOK 2013, que identifica os riscos tanto positivos quanto negativos e o resultado de seu acontecimento, qualificando a urgência de tratamento para o risco.

Segue, na *Figura 6.1*, a Matriz de probabilidade e impacto sugerida e, na *Figura 6.2*, a sugestão para uma escala de impacto nos principais objetivos da organização ou do projeto. No entanto, é necessário tais valores da escala servem somente como base e devem ser adaptados à realidade de cada projeto.

Figura 6.1 - Matriz de probabilidade e impacto (PMBOK, 2013).

Probabilidade	Ameaças					Oportunidades				
	0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09
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
	0,05/ Muito baixo	0,10/ Baixo	0,20/ Moderado	0,40/ Alto	0,80/ Muito alto	0,80/ Muito alto	0,40/ Alto	0,20/ Moderado	0,10/ Baixo	0,05/ Muito baixo

Figura 6.2 - Escala de efeitos de impactos negativos (PMBOK, 2013).

Objetivo do projeto	Escala relativa ou numérica são mostradas				
	Muito baixo /0,05	Baixo /0,10	Moderado /0,20	Alto /0,40	Muito alto /0,80
Custo	Aumento insignificante do custo	<10% aumento do custo	10 - 20% aumento do custo	20 - 40% aumento do custo	>40% aumento do custo
Tempo	Aumento insignificante do tempo	<5% aumento do tempo	5 - 10% aumento do tempo	10 - 20% aumento do tempo	> 20% aumento do tempo
Escopo	Diminuição pouco notável do escopo	Áreas secundárias do escopo afetadas	Áreas principais do escopo afetadas	Redução do escopo inaceitável para o patrocinador	Produto final do projeto é efetivamente inútil
Qualidade	Degradação pouco notável da qualidade	Somente aplicações muito exigentes são afetadas	Redução da qualidade requer aprovação do patrocinador	Redução do escopo inaceitável para o patrocinador	Produto final do projeto é efetivamente inútil

6.4 TRATAMENTO DOS RISCOS

O tratamento dos riscos torna-se possível após os riscos identificados terem sido analisados qualitativamente, permitindo assim que se compreenda a existência de uma escala de urgência para lidar com tais riscos.

6.4.1 PRIORIZAR RESULTADOS SEGUNDO CRITÉRIOS PRÉVIOS

Essa operação consiste em compreender os riscos de maneira numérica utilizando o resultado obtido pela matriz de probabilidade e impacto sugerida pela operação de análise quantitativa. Sendo que, segundo o exemplo da *Figura 6.1*, todo risco com acima de 0,18 é um risco com maior emergência para ser tratado. No entanto, é preciso que esse número seja comparado com os critérios e limites de aceitação do risco traçados previamente pela organização, e assim definir aqueles que possuem necessidade de serem tratados no momento da priorização.

6.4.2 AVALIAR A VIABILIDADE DOS RECURSOS DA ORGANIZAÇÃO

Essa operação consiste e analisar os resultados obtidos da operação de entender a organização e seu contexto e assim saber até que ponto a mesma possui viabilidade de recursos físicos, financeiros, humanos e temporais para tratar os riscos priorizados na operação anterior. Nesse ponto é importante ter uma estimativa de custo e tempo para todos os tratamentos do risco que possam ser aplicados, assim como conhecer se a equipe que estará lidando com os riscos possui conhecimentos e infraestrutura necessária para realizar as tarefas dessa gestão.

6.4.3 DEFINIR E IMPLEMENTAR RESPOSTAS AOS RISCOS

Essa operação consiste em, após as duas avaliações anteriores, realmente definir a opção de tratamento mais aplicável a cada realidade. Para riscos negativos recomenda-se a adoção de uma das seguintes estratégias: evitar, transferir, mitigar e aceitar; enquanto que para os riscos positivos temos: explorar, melhorar, compartilhar e aceitar.

Tendo uma resposta sido definida para cada risco sugere-se que os responsáveis então sejam indicados para garantir que a respostas seja implementada de forma adequada; nesse ponto também é importante ter definido um plano de ação, com metas, descrição de atividades e objetivos para a execução dessa resposta.

6.4.4 RESPOSTA DE CONTIGÊNCIA

Essa operação consiste em apontar recursos que serão necessários em caso de ocorrência dos riscos. No entanto, a definição dessa contingência é bastante complexa, uma vez que existem muitas incertezas em relação à mensuração dos efeitos causados pela ocorrência de um risco e também relacionadas aos riscos que a organização não conseguiu identificar.

Uma maneira inicial que pode auxiliar nessa operação é o *benchmarking* com outras organizações que já tenham mecanismos de respostas de contingência estruturados. Posteriormente será possível analisar os dados históricos acumulados de projetos anteriores da própria organização, tornando mais precisas as próximas repostas de contingências.

6.5 MONITORIZAÇÃO

Para garantir que toda a gestão de risco seja eficiente, é importante possuir um controle das atividades que estão sendo realizadas. Para isso, diversas operações são realizadas continuamente, de maneira que qualquer alteração nos resultados esperados seja facilmente corrigida, assim como alterações na organização que causem efeitos dentro da gestão de riscos sejam incorporadas sem causar danos. Esse processo, além de contínuo, ocorre em concomitância com os demais processos da gestão de risco.

6.5.1 MONITORAR A IMPLANTAÇÃO DAS RESPOSTAS

Essa operação consiste em controlar o quão bem executado está sendo o plano de ação e se o resultado está ocorrendo da maneira esperada. É importante que essa operação ocorra com uma frequência adequada para a realidade do projeto, uma vez que busca identificar

modificações nos riscos ou riscos novos que surjam com as mudanças ocorridas após os tratamentos realizados. Nesse ponto é importante que informações sejam coletadas para analisar alguns indicadores de desempenho da gestão de riscos.

6.5.2 IDENTIFICAR ALTERAÇÕES DO AMBIENTE

Essa operação consiste em analisar tanto as mudanças causadas pelo tratamento dos riscos como aquelas relacionadas aos ambientes externos e internos, como situações políticas e mudanças no organograma da organização. Dessa forma, a organização poderá se adaptar a essas mudanças, de maneira que a gestão de risco não fique comprometida.

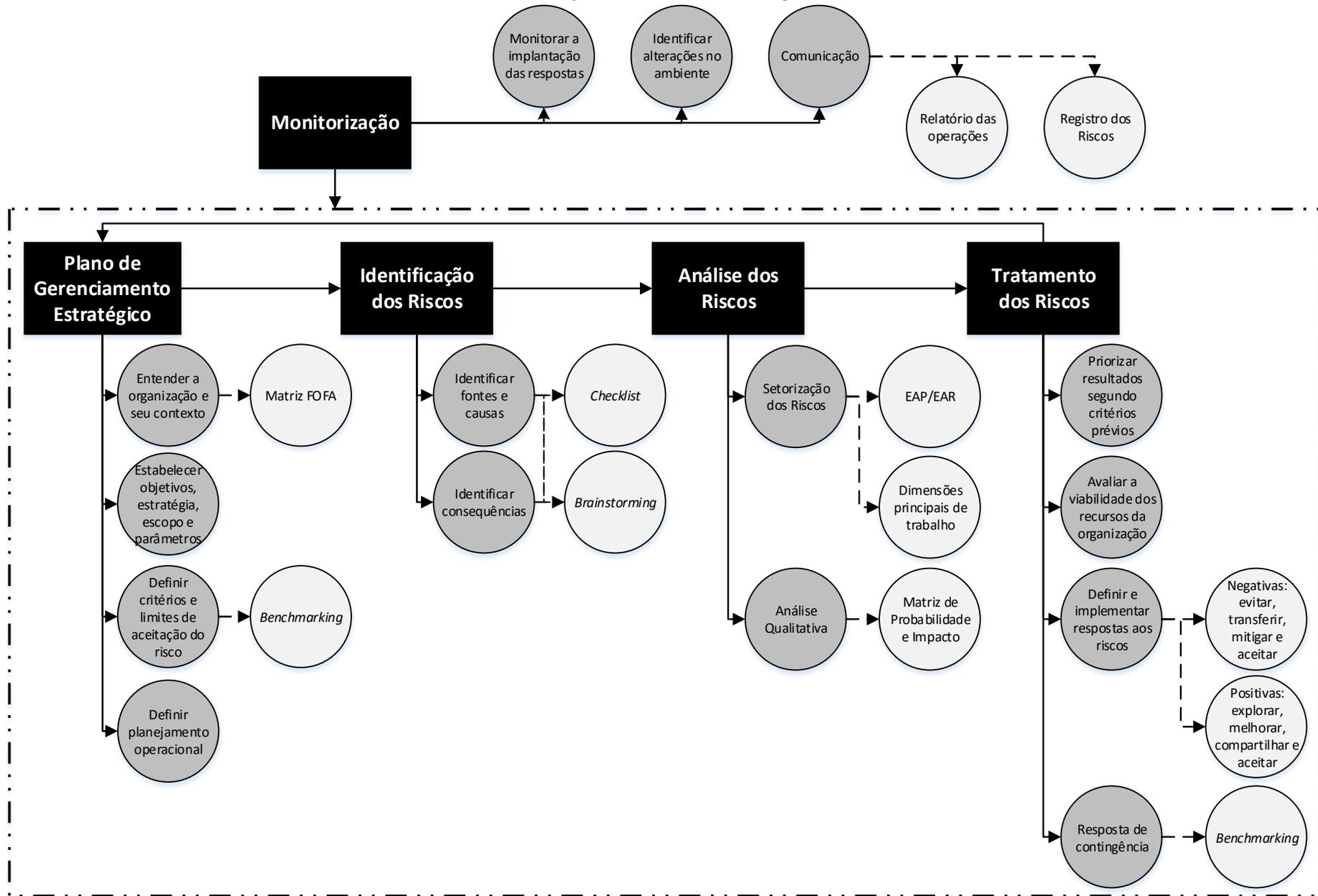
6.5.3 COMUNICAÇÃO

Essa operação consiste em fazer com que todas operações e processos possuam uma integração e garanta o funcionamento de toda a gestão de risco. Ao final de cada processo é importante que um relatório informando as decisões tomadas em cada operação seja gerado e constantemente atualizado, para que haja uma gestão de informação mais adequada, garantindo assim que as medidas tomadas sejam corretamente aplicadas. Também se sugere que seja construído um Registro de Riscos, em que sejam armazenadas todas as respostas obtidas durante a gestão de riscos, como causa, consequência, probabilidade de ocorrência, as ações de tratamento e os responsáveis por cada risco.

7 MODELO PROPOSTO FINAL

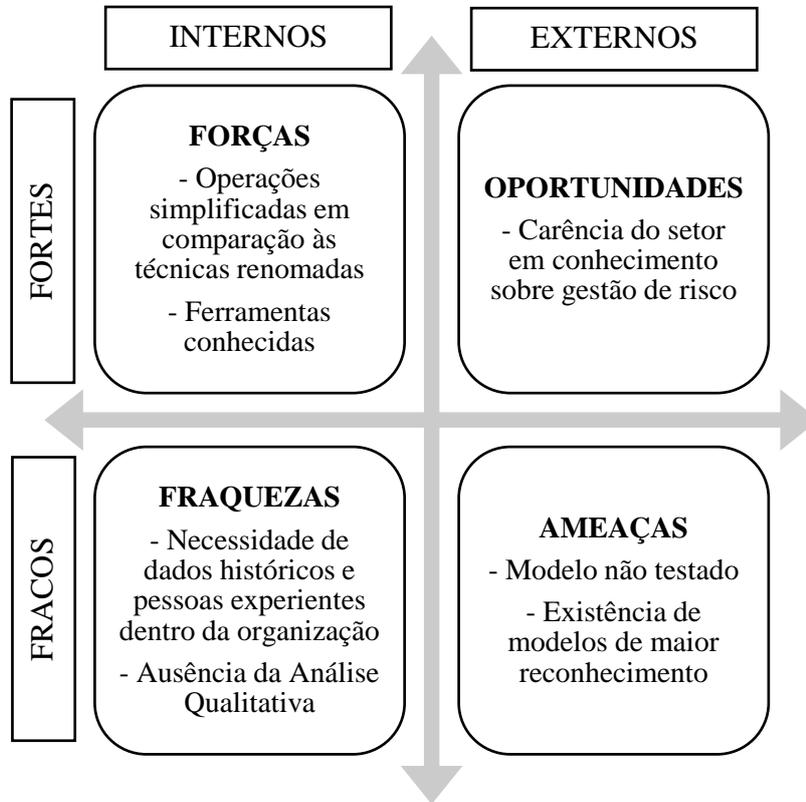
De acordo com as ferramentas propostas nas diretrizes, o modelo proposto final possui a seguinte caracterização:

Figura 7.1- Modelo Final Proposto.



Uma forma de analisar profundamente o modelo é por meio da análise FOFA, que possibilitará uma maior compreensão de sua funcionalidade e aplicabilidade dentro do contexto local. Essa análise é mostrada a seguir:

Figura 7.2 - Análise FOFA do Modelo Proposto.



9 CONCLUSÕES

Sabe-se que a construção civil possui uma grande complexidade e várias atividades, o que resulta em um grande número de incertezas, que possuem consequências positivas e negativas, essas condições incertas são denominadas riscos. Uma forma de lidar com essas incertezas é por meio da gestão de riscos.

A partir deste estudo, percebe-se o como a gestão de risco pode alterar a percepção que se possui a respeito de um projeto, uma vez que procura identificar, em cada etapa, os pontos que favorecem e aqueles que desfavorecem a execução de certos projetos.

A gestão de risco, no entanto, não apresenta como resultado respostas objetivas que definam quais projetos ou medidas são aqueles que a empresa deve adotar ou então retirar de seus planos ou atividades em execução. O objetivo dessa gestão está mais direcionado em fornecer um guia para que a organização que a aplica possa compreender melhor quais pontos deve-se atentar dentro de sua atividade. Além disso, faz com que a organização defina melhor seus limites e conheça os riscos que possam realmente ser tratados de forma a obter o resultado mais proveitoso.

Enquanto a análise das técnicas era feita, foi-se percebendo a existência de um certo padrão, que segue o seguinte fluxo: identificar, analisar e tratar os riscos. Mesmo possuindo essa semelhança, cada uma das técnicas adotou um foco diferente para tratar do tema, de modo que a forma criada para gerir o risco possui também suas particularidades. Tais particularidades foram evidenciadas na etapa 1 deste projeto. Essa revisão bibliográfica possibilitou um amplo conhecimento das estruturas gerais, dos objetivos que a gestão deseja alcançar e dos mecanismos utilizados para tal.

A partir de então, durante a etapa 2, buscou-se comparar as técnicas entre si, de forma que fosse possível entender o quão detalhadamente cada uma explana seus processos e operações. Desse modo, foi elaborada uma estrutura básica principal, que é uma compilação das ideias principais de todas as técnicas. Essa estrutura foi evidenciada através da *Tabela 4.2*.

Como resultado da comparação realizada na *Tabela 4.2* pode-se perceber quais foram as operações mais detalhadas pelas técnicas, que correspondem àquelas que são fundamentais em qualquer gestão de risco; ao mesmo tempo, evidenciou também, por meio das operações com pontuação mais baixas, as operações que podem ser negligenciadas por gerarem dúvidas

quanto a sua execução, como é o caso do “Tratamento do risco residual” e “Definir critérios e limites de aceitação do risco”.

Com a finalização das etapas 1 e 2, foi concluído a etapa de identificar e analisar reconhecidas técnicas de Gestão de Risco.

Uma vez que foi feita uma análise sobre os fundamentos teóricos de cada técnica, durante a etapa 3 buscou-se avaliar a aplicabilidade da estrutura básica principal adotada. Essa avaliação foi feita por meio de análise de aplicações previamente realizadas e relatadas em artigos científicos, assim como julgando a aplicação dentro do contexto da construção civil leve brasileira, por meio dos conhecimentos dos autores.

Vale ressaltar que durante esta etapa foram percebidas dificuldades não operacionais, sendo que, dentre elas, concluiu-se que a falta de conhecimento em como realizar as operações é a mais recorrente, conforme mostrado no Diagrama de Pareto da Figura 5.1. Portanto, tratar dessa falha pode representar um enorme avanço na evolução da gestão de risco dentro das organizações.

Por fim, por meio das três análises realizadas (Qualidade de Análise da Metodologia, Dificuldade de Aplicação pelos Artigo e Avaliação do Contexto Local), foi possível concluir a estrutura básica do modelo, de forma que este fosse eficiente, mas retirando dele as operações que causassem dificuldades na sua aplicação, a “Análise quantitativa” e a “Tratar risco residual”, ou seja, deixando-o mais simples.

Com a finalização da etapa 3, foi concluída a etapa de comparação das técnicas analisadas, conferindo os seus principais pontos que permitam a criação de um modelo simplificado aplicável.

Na etapa final foram elaboradas diretrizes que cooperassem com a aplicação do modelo proposto, sugerindo algumas ferramentas de fácil utilização. Assim, com a definição dos processos, operações e ferramentas, o modelo proposto está refinado e é apresentado na figura *Figura 7.1*.

Por esse modelo ter características de eficiência e simplicidade na aplicação, advindas respectivamente da revisão de técnicas renomadas e da análise de dificuldades, acredita-se que esse modelo está para ser testado dentro da construção civil leve brasileira, que é uma indústria carente de modelos de gestão.

Por fim, esta pesquisa buscou criar um modelo que enxugasse a complexidade das renomadas técnicas. Entretanto, fica evidente a existência de um uma parte subjetiva em sua análise, principalmente quando avalia-se o contexto local, o que cria um modelo que pode ser tendencioso em relação às experiências dos autores.

Vale ressaltar que toda pesquisa necessita de um ponto inicial. Este modelo tem como objetivo ser este ponto. Ademais, para realmente alcançar o objetivo final proposto, de criar um modelo adequado ao uso dentro da construção civil leve, o modelo deve ser aplicado e testado, assim validando e retroalimentando-o, atualizando as avaliações que estejam díspares da realidade de sua aplicação, principalmente na avaliação do contexto local (ACL). Isso procura diminuir sua subjetividade e assim retirar tendências referente às dificuldades de criação citadas pelos autores, tornando o modelo mais fiel a realidade brasileira.

Portanto, posterior a esse projeto, recomenda-se que sejam realizados estudos que continuem a desenvolver a ideia aqui proposta:

- Aplicações do modelo dentro da indústria local para validar sua eficiência e aplicabilidade, assim propondo melhorias para o mesmo;
- Análise de *softwares* que possam auxiliar na execução desse modelo, avaliando se o custo de implantação deste é viável para um modelo que busca diminuir barreiras de aplicação.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, A. J.; SCHMITZ, E. A. **Análise de risco em gerência de projetos**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

ATKIN, B.; SKITMORE, M. **Editorial: stakeholder management in construction**. Queensland University of Technology. Brisbane, p. 26. 2008.

BAHARMAND, H.; ZAD, M. A. V.; HASHEMI, S. H. Prioritization of Effective Risk Factors on Oil Industry Construction Projects (By PMBOK Standard Approach). **Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology**, Kerman, v. 6, n. 3, p. 521-528, 15 Junho 2013.

BARRETO, F.; ANDERY, P. **Caracterização da Concepção de Projeto em incorporadoras sob a ótica da Gestão de Riscos**. Universidade Federal de Minas Gerais. [S.l.], p. 10. 2014.

BARRETO, L. C. **Gerenciamento de Riscos em Projetos da Administração Pública: Características, Requisitos e Possibilidade de Melhoria para o Estado de Minas Gerais**. Superintendência Central de Gerenciamento Estratégico de Recursos e Ações do Estado da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais. [S.l.], p. 32. 2009.

BEEK, R. V. **Core Business: Seizing Opportunities in Risk Management - A Generic Fuzzy Logic Prediction and Monte Carlo Simulation Method**. Eindhoven: [s.n.], 2013. 167 p.

BLES, T. J. et al. **Geo Risk Scan - a successful geo management tool**. 17th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. Delft: Delft University of Technology. 2009. p. 4.

BRAGA, H. B. **Risco e Gestão de Risco - o caso de uma empresa do setor têxtil**. Universidade do Porto. Portp, p. 84. 2013.

CARDOSO, C. I. D. C. **Planos de Prevenção de Riscos de Gestão: Transparência dos Institutos Politécnicos Portugueses**. Instituto Politécnico de Setúbal. Setúbal, p. 85. 2013.

CÉSAR, F. I. G. **Ferramentas Básicas da Qualidade**. São Paulo : Biblioteca 24 Horas, 2011.

CHAPMAN, C.; WARD, S. **Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights**. 2ª. ed. Southampton: John Wiley & Sons, 2003. 389 p.

CHOO, B. S.-Y.; GOH, J. C.-L. Pragmatic adaptation of the ISO 31000:2009 enterprise risk management framework in a high-tech organization using Six-Sigma. **International Journal of Accounting & Information Management**, Singapura, v. 23, n. 4, p. 18, 30 Março 2015.

COMITÊ BRASILEIRO DE TÚNEIS. O gerenciamento de risco em obras de engenharia no Brasil. **tuneis.com.br**, 09 Abril 2012. Disponível em:

<<http://www.tuneis.com.br/home/temas/3o-cbt/601-o-gerenciamento-de-risco-em-obras-de-engenharia-no-brasil>>. Acesso em: 11 Novembro 2015.

CZESNAT, A. O.; GRANDINI, I. J. D. S. **Gestão dos Riscos: Observando as Sugestões do FERMA nos Relatórios Anuais das Empresas do Setor de Carne e Derivados Listadas na BM&F BOVESPA**. Faculdade do Litoral Catarinense. Balneário Camburiú, p. 15. 2011.

DAL MAGRO, C. B. et al. Gestão dos Riscos Financeiros na Área de Crédito: um Estudo em uma Cooperativa de Crédito Localizada no Oeste de Santa Catarina. **DESENVOLVE: Revista de Gestão do Unilasalle**, v. 4, n. 1, p. 24, Março 2015. ISSN 2316-5537.

DE RIJKE, W. G. et al. Risman, a method for risk management of large infrastructure projects. **Advances in Safety and Reliability**, v. 1, p. 755, 17-20 Junho 1997.

DELOITTE. **O estágio atual da gestão de riscos - Estratégias e ações para o crescimento sustentável**. Deloitte. [S.l.], p. 28. 2014.

DOMINGUES, C. C. T. **Diagnóstico do Processo de Gerenciamento de Riscos em Projetos de Refino de Petróleo**. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 88. 2010.

DUNNE, E. S. **Project Risk Management: Developing a Risk Framework for Translation Projects**. Kent State University. Kent, p. 288. 2013.

EURAM. **Track 30: Project Organizing**. The application of Value Improving Practices: team integration. [S.l.]: [s.n.]. 2011. p. 34.

FERMA. **Norma de Gestão de Riscos**. Federation of European Risk Management Association. Bruxelas, p. 16. 2003.

FILHO, A. F. D. M. **Priorização dos Fatores de Risco de um Empreendimento de Geração de Energia Eólica através da Teoria dos Conjuntos Fuzzy**. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 76. 2012.

GOH, C. S.; ABDUL-RAHMAN, H.; SAMAD, Z. A. Applying Risk Management Workshop for a Public Construction Project: Case Study. **Journal of Construction Engineering and Management**, p. 572-580, Maio 2013.

GRANT PURDY. ISO 31000:2009—Setting a New Standard. **Risk Analysis: An International Journal**, North Mitcham, v. 30, n. 6, p. 7, 2010.

HARTMAN, T. et al. Aligning building information model tools and construction management methods, v. 22, p. 605-613, 2011. ISSN 0926-5805.

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

ISO 31000. **Gestão de riscos - Princípios e Diretrizes**. ABNT NBR. [S.l.]. 2009.

KARAMAN, E.; KURT, M. Comparison of project management methodologies: prince 2 versus PMBOK for it projects. **International Journal of Applied Sciences and Engineering**, Erzurum, v. 4, n. 4^a, p. 572-579, Agosto 2015.

LANGEROODI, S. M. M.; EHSANI, R.; HAMIDI, N. Presentation of a Conceptual Framework for Risk Management of Construction Projects Based on PMBOK Standard (With Case Study). **Middle-East Journal of Scientific Research**, Qazvin, v. 9, n. 6, p. 797-806, 2011.

LOCATELLI, G.; MANCINI, M. Risk management in a mega-project: the Universal EXPO 2015 Case. **International Journal of Project Organisation and Management**, Milano, 2, n. 3, 2010. 19.

LOPES; SANTOS; SANTOS. **Uma avaliação das práticas de gestão de riscos em projetos na construção civil em empresas do estado do Rio de Janeiro**. Universidade Federal Fluminense. [S.l.], p. 18. 2014.

MANUELE, F. A. **Advanced Safety Management: Focusing on Z10 and Serious Injury Prevention**. 1^a. ed. Hoboken: Wiley, 2008. 416 p.

MARCELINO-SÁDABA, S. et al. Project risk management methodology for small firms. **International Journal of Project Management**, Navarra, Spain, v. 30, p. 327 - 340, Maio 2014.

MATIAS JR., R. **Análise Quantitativa de Risco Baseada no Método de Monte Carlo: Abordagem PMBOK**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 9. 2006.

MAVRIDIS, A. **A Risk Simulation Model to Assess Failure Costs in Geotechnical Construction Projects**. University of Twente. Twente, p. 70. 2012.

MOHEBBI, A. H.; BISLIMI, N. **Project Risk Management: Methodology Development for Engineering, Procurement and Construction Projects**. Karlstads Universitet. Karlstad, p. 58. 2012.

MOURÃO, C. A. M. A. et al. **Gestão de Fluxos Logísticos Internos na Construção Civil - O Caso de Obras Verticais em Fortaleza - CE**. Fortaleza, p. 11. 2010.

NEVES, A. A. S. et al. Towards a common oil spill risk assessment framework - Adapting ISO 31000 and addressing uncertainties. **Journal of Environmental Management**, v. 159, p. 11, 8 Junho 2015.

NIÑO, V. M.; CLERMONT, P.; GENESTE, L. **A review of methodologies and tools for project risk management**. Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2014). Tarbes, França: Laboratoire Génie de Production. 2014. p. 10.

OHTOSHI, P. H. **Análise Comparativa de Metodologias de Gestão e de Análise de Riscos sob a Ótica da Norma NBR-ISO/IEC 27005**. Universidade de Brasília. Brasília, p. 103. 2008.

OLIVEIRA, J. Tecnologia x Crise - Melhorar agora, para avançar no futuro. **DBMaster**, 11 Junho 2015. Disponível em: <<http://www.dbmaster.com.br/sites/DBMaster/Noticias/tecnologia%E2%80%93x%E2%80%93crise%E2%80%93melhorar%E2%80%93agora%E2%80%93para%E2%80%93avancar%E2%80%93no%E2%80%93futuro>>. Acesso em: 17 Novembro 2015.

OLIVEIRA, J. C. **Gestão dos Riscos em Projetos de Construção**. Minho. 2013.

OOSTERWIJK, W. L. **Uncertainty in the Implementation of the Water Framework Directive**. TU Delft. Delft, p. 165. 2007.

PEIXOTO, J. et al. **Project Risk Management Methodology: A Case Study of an Electric Energy Organization**. Universidade do Minho. Guimarães, p. 1096-1105. 2014.

PEIXOTO, J.; FERNANDES, G.; ALMEIDA, R. **Project Risk Management Methodology: A Case Study of an Electric Energy Organization**. Universidade do Minho. Guimarães, p. 1096-1105. 2014.

PMBOK. **A Guide to the Project Management Book of Knowledge: PMBOK Project**. 2ª. ed. Upper Darby: Project Management Institute, 2000.

PMBOK. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 5ª. ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2013. 567 p.

REN, Y.; YEO, K. T.; REN, Y. Risk Management Capability Maturity and Performance of Complex Product and System (CoPS) Projects with an Asian Perspective. **Journal of Engineering, Project, and Production Management**, 16 Outubro 2014. 81-98.

RISKID. Support of methods - RISMAN. **risdik.nl**, 2015. Disponível em: <<http://www.riskid.nl/en/24-risman>>. Acesso em: 28 Setembro 2015.

SANTOS, F. R. S. D.; CABRAL, S. FMEA and PMBOK applied to project risk management. **Journal of Information Systems and Technology Management**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 347-364, 06 Abril 2008. ISSN 1807-1775.

SCHUTZ, I. **Operator at Risk: A statistical risk management model to assess new operation and maintenance contracts and quantify the associated financial risks**. University of Twente. Enschede, p. 60. 2011.

SHP ONLINE. Risk management- Standard and deliver. **shp.co.uk**, 15 Outubro 2009. Disponível em: <<http://www.shponline.co.uk/risk-management-standard-and-deliver/>>. Acesso em: 07 Novembro 2015.

SILVA, V. F. **Análise de Risco na Construção - Guia de Procedimentos para Gestão**. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, p. 75. 2012.

SIMON, O. **RAMP Risk Analysis and Management for Projects: RAMP Guide**. London: London: Institution of Civil Engineers and the Faculty and Institute of Actuaries, 1998.

SIMON, P.; HILLSON, D.; NEWLAND, K. **PRAM Project Risk Analysis and Management**. Norwich: Association for Project Management, 1997. 96 p.

SOARES, J. P. A. **Análise das metodologias de cálculo do risco aplicáveis a projetos de construção**. Universidade do Minho. Minho, p. 93. 2014.

SOUSA, V.; ALMEIDA, N. M. D.; DIAS, L. A. Risk Management for the Construction Industry According to the ISO 31000:2009 Standard. **Journal of Risk Analysis and Crisis Response**, Lisbon, v. 2, n. 4, p. 261-274, 14 Agosto 2012.

STANDARDS NEW ZEALAND. Search and Buy - Standards Information - Risk Management. **standards.co.nz**, 2015. Disponível em: <<http://www.standards.co.nz/search-and-buy-standards/standards-information/risk-managment/>>. Acesso em: 07 Novembro 2015.

STAVEREN, M. T. V. **Risk, Innovation & Change - Design Propositions for Implementing Risk Management in Organizations**. University of Twente. Twente, p. 401. 2009.

STAVEREN, M. T. V.; KORFF, M.; TOL, A. F. V. **The education of geotechnical engineers should incorporate risk management**. Delft University of Technology. Delft, p. 4. 2009.

TWINNING PROJECT. **Risk Analysis & Risk Management in PPP projects**. Ministério das Finanças na República Tcheca. Praga. 2007.

UHER, T. E. **Programming and Scheduling Techniques**. 1ª. ed. Abingdon: USNW Press, 2003. 294 p.

VAN TOL, A. F.; KORFF, N.; VAN STAVEREN, M. T. **The education of geotechnical engineers should incorporate risk management**. 17th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. Delft: Delft University of Technology. 2009. p. 4.

VAZ, T. Entenda por que a crise pode ser a maior oportunidade para seu negócio crescer. **Project Builder**, 2 Fevereiro 2015. Disponível em: <<http://www.projectbuilder.com.br/blog-pb/entry/conhecimentos/entenda-por-que-a-crise-pode-ser-a-maior-oportunidade-para-seu-negocio-crescer>>. Acesso em: 17 Novembro 2015.

WARD, S.; CHAPMAN, C. Stakeholders and uncertainty management in projects. **Construction Management and Economics**, Southampton, v. 26, p. 563 - 577, Junho 2008.

WELL-STAM, D. V. et al. **Risico Management Voor Projecten - De RISMAN-methode toegepast**. [S.l.]: Studio Pollman, 2013.

YILDIZ, A. E.; DIKMEN, I.; BIRGONUL, M. T. Using expert opinion for risk assessment: a case study of a. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 119, p. 519-528, 2014.

ANEXO 1

SHAMPU		FERMA		RISMAN		PMBOK		ISO 31000					
PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO				
Definir o projeto	Consolidar informações estratégicas	Objetivos Estratégicos Organizacional	Alinhar estratégia com stakeholder	Avaliação de ambiente Interno	Criação das dimensões de risco	Plano de gerenciamento	Avaliar a exposição do projeto ao risco	Mandato e compromisso	Alinhar a organização com os objetivos da gestão				
	Corrigir falhas na consolidação								Definir políticas da gestão de risco				
				Resolver inconsistências	Assegurar conformidade legal								
Focar o processo	Estrutura básica de um plano estratégico		Definir limites de aceitação de risco	Análise de Riscos	Análise de Riscos		Determinar o objetivo	Reunir informações especializadas sobre o risco	Estabelecer o contexto	Entender a organização e seu contexto			
	Criar o planejamento operacional									Estabelecer políticas de gestão de risco			
Identificar os problemas	Identificar fontes de incerteza no nível estratégico		Análise de Risco					Identificar	Identificar os riscos	Identificação	Revisar documentação	Identificação de Riscos	Apontar responsáveis
	Identificar respostas proativas e reativas	Integrar nos processos da organização											
	Identificar fontes secundárias de incertezas	Alocar os recursos											
Estrutura problemas	Estrutura final das fases iniciais												
	Testar hipóteses			Entender o contexto externo e interno									
	Prover estrutura complexas e alternativas			Estabelecer objetivos, estratégias, escopo e parâmetros									
								Definir critérios e limites de risco					
								Identificar todos os riscos					
								Examinar reações, consequências e efeitos					
								Determinar ferramentas e técnicas de identificação					

SHAMPU		FERMA		RISMAN		PMBOK		ISO 31000							
PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO						
Clarificar domínio	Alocar responsáveis pelo financiamento	Análise de Riscos	Descrever de forma estruturada	Análise de Riscos	Priorizar os riscos	Análise Qualitativa	Avaliar a probabilidade e impacto dos riscos	Análise de Riscos	Identificar causas e fontes de riscos						
	Alocar responsáveis gerenciais									Estimar	Análise Quantitativa	Categorizar os riscos	Definir consequências positivas e negativas		
Quantificar o tamanho da incerteza	Estimar													Análise Quantitativa	Quantificar a probabilidade e impacto dos riscos
Refinar estimativas iniciais										Comparação do risco	Comparar riscos estimados com limitantes estratégicos	Seleção de medidas de gerenciamento	Identificar medidas de controle		
Avaliar implicações	Sintetizar resultados	Reporte do risco	Documentar como riscos como positivos ou negativos	Mensurar viabilidade em termos de recursos	Respostas para riscos negativos	Respostas para riscos negativos	Proceder uma análise mais profunda								
	Decidir sobre respostas proativas e reativas	Decisão	Decidir a importância dos riscos	Determinar responsáveis e recursos ativos											
	Decidir sobre redefinição de fases iniciais	Tratamento dos riscos	Implementar medidas para modificar os riscos	Acessar os ambientes externo e interno											
Aparelhar planos	Obter aprovação estratégica	Reporte Residual	Identificar o risco remanescente	Implementação das medidas de gerenciamento	Implementar medidas	Respostas de contingência	Tratamento de Riscos	Preparar e implementar os planos de tratamento							
	Preparar plano de ação detalhado								Selecione opções de tratamento de riscos						
	Implementar planos aprovados														

SHAMPU		FERMA		RISMAN		PMBOK		ISO 31000	
PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO	PROCESSO	OPERAÇÃO
Gerenciar Implementações	Desenvolver plano de ações contínuas	Monitorização	Revisões periódicas do processo	Avaliação das medidas de gerenciamento	Disponibilizar resultados de maneira explícita	Controle	Reavaliação de riscos	Comunicação e consulta	Assegurar a análise de pontos de vistas diferentes
	Decidir sobre redefinição de fases executivas						Auditoria de riscos	Monitoração e Análise Crítica	Apoiar identificação, análise, avaliação e tratamento
									Definir responsáveis pela monitoração
							Analisar todos os eventos que ocorrem		
	Antecipar problemas						Análise de variações e tendências	Monitoração e Análise Crítica da Estrutura	Identificar alterações no contexto
					Identificar riscos emergentes				
	Lidar com crises e desastres				Medição de desempenho técnico		Monitoração e Análise Crítica da Estrutura	Medir o desempenho através de indicadores	
					Análise de reservas de contingência			Analisar a eficácia da estrutura	
							Melhoria contínua da estrutura	Avaliar criticamente os resultados obtidos das análises	
	Realimentar a estrutura com informações								
Tomar decisões operacionais									

ANEXO 2

Operação	DAA Acumulada	DAA	Chapman e Ward (2008)	Ren, Yeo e Ren (2014)	Filho (2012)	Domingues (2010)	Locatelli e Mancini (2010)	Mohebbi e Bislimi (2012)	Oliveira (2013)	Staveren (2009)	Mavridis (2012)	Twinning Project (2007)	Schutz (2011)	Beek (2013)	Choo e Goh (2015)	Braga (2013)	Matias Jr (2006)	Barreto (2009)	Silva (2012)	Lopes, Santos e Santos (2014)	Soares (2014)	Yildiz, Dikmen e Birgonul (2014)	Dunne (2013)	Peixoto (2014)
	Falta de conhecimento	12	12	1	1		1		1	1	1		1		1		1		1		1			
Análise Quantitativa	18	6	1	1		1					1			1			1							
Comunicação	24	6		1		1				1								1	1				1	
Identificar os riscos e suas fontes	29	5				1								1		1		1				1		
Definir e implementar respostas aos riscos	34	5				1	1			1	1											1		
Entender a organização e seu contexto	38	4				1			1	1					1									
Técnica genérica	41	3	1			1		1																
Análise Qualitativa	44	3			1	1								1										
Relacionamento com a alta administração	47	3		1		1																1		
Monitorar a implementação das respostas	49	2				1																1		
Relacionamento com <i>stakeholders</i>	51	2	1																			1		
Setorização do risco	53	2				1			1															
Identificar alterações no ambiente	55	2				1	1																	
Falta de base de dados	57	2			1				1															

Operação	DAA Acumulada	DAA	Chapman e Ward (2008)	Ren, Yeo e Ren (2014)	Filho (2012)	Domingues (2010)	Locatelli e Mancini (2010)	Mohebbi e Bislimi (2012)	Oliveira (2013)	Staveren (2009)	Mavridis (2012)	Twinning Project (2007)	Schutz (2011)	Beek (2013)	Choo e Goh (2015)	Braga (2013)	Matias Jr (2006)	Barreto (2009)	Silva (2012)	Lopes, Santos e Santos (2014)	Soares (2014)	Yildiz, Dikmen e Birgonul (2014)	Dunne (2013)	Peixoto (2014)
	Estabelecer objetivos, estratégia, escopo e parâmetros	58	1				1																	
Definir critérios e limites de aceitação do risco	59	1											1											
Definir planejamento operacional	60	1								1														
Identificar consequências	61	1																			1			
Avaliar a viabilidade dos recursos da organização	62	1				1																		
Resposta de Contingência	63	1																		1				
Diferenças culturais	64	1		1																				
Priorizar resultados segundo critérios prévios	64	0																						
Tratar risco residual	64	0																						