



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL:**  
**ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL**

**ROBERTO SILVA GUERRA**

**AVALIAÇÃO DE RISCOS NA CONCEPÇÃO DE PRODUTOS DE EDIFICAÇÃO**  
**EM FORTALEZA-CE**

**FORTALEZA**

**2017**

ROBERTO SILVA GUERRA

AVALIAÇÃO DE RISCOS NA CONCEPÇÃO DE PRODUTOS DE EDIFICAÇÃO EM  
FORTALEZA-CE

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal do Ceará, como parte integrante para obtenção do título de mestre em Engenharia Civil.  
Área de Concentração: Construção Civil.

Orientador: Profa. Dra. Vanessa Ribeiro Campos.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- G964a Guerra, Roberto Silva.  
Avaliação de riscos na concepção de produtos de edificação em Fortaleza-Ce / Roberto Silva Guerra. – 2017.  
113 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Profª. Dra. Vanessa Ribeiro Campos.
1. Construção civil. 2. gerenciamento de projeto. 3. gestão de riscos. 4. concepção de projetos e mitigação de riscos. I. Título.

CDD 624.1

---

ROBERTO SILVA GUERRA

AVALIAÇÃO DE RISCOS NA CONCEPÇÃO DE PRODUTOS DE EDIFICAÇÃO EM  
FORTALEZA-CE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil.  
Área de Concentração: Construção Civil.

Aprovada em: 28/04/2017

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profª. Dra. Vanessa Ribeiro Campos (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. José de Paula Barros Neto  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Luiz Fernando Mahlmann Heineck  
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Dedico este trabalho, em primeiro lugar, a Deus. A minha mãe, Maria do Socorro Silva Guerra. Ao meu irmão, Wellington de Góes Guerra Junior. Aos meus amigos e colegas do mestrado.

## AGRADECIMENTOS

Neste momento, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram nesta caminhada, com palavras de incentivos, de críticas e questionamentos.

Agradeço a Deus por tudo que me proporcionou nesta jornada, revelando os caminhos que me levaram a tomar certas decisões que me trouxeram até aqui, pela saúde e força para atingir os objetivos dessa jornada.

A minha mãe, Maria do Socorro Silva Guerra, por me incentivar e ajudar nos momentos mais difíceis e cruciais dessa jornada e ao meu irmão, Wellington de Góes Guerra Junior, pelo incentivo e acompanhamento, sem falar nas ajudas de grande importância em todos os momentos, incentivando e ajudando sempre que possível.

A minha orientadora, Professora Doutora Vanessa Ribeiro Campos, por me suportar e estar sempre disposta a ajudar e orientar nesta fase tão importante da minha vida, agradeço com profunda gratidão e imensa admiração pela pessoa que é.

Aos professores da UFC, por possibilitar a realização da pesquisa, por toda disposição e ajuda! Meus mais sinceros agradecimentos por tudo, são todos de uma inestimável índole.

A FUNCAP pela bolsa, tão importante para fomentar a minha estada no mestrado.

A todos os amigos que encontrei na UFC, que me fizeram sentir-me em casa, apesar de não citar nomes, agradeço a todos que de uma forma geral pude conhecer e trocar conhecimentos, muito obrigado!

Aos meus amigos de infância e longas datas, por dividir parte de seu tempo comigo.

“O mundo é um lugar perigoso de se viver, não por causa daqueles que fazem o mal, mas sim por causa daqueles que observam e deixam o mal acontecer (Albert Einstein).”

## RESUMO

A concepção de projetos de edificações vem sendo pouco estudada nos últimos tempos e pouco mensurada, além de sua primordial importância, não vem sendo levada como prioridade no desenvolvimento de empreendimentos, pois é na concepção onde são analisados, avaliados e mitigados os riscos dos empreendimentos. Conhecer as incertezas na fase de concepção de projeto e na sua viabilidade é sem dúvida um cenário de obter vantagens aos concorrentes, pois quando os riscos são gerenciados de forma precisa na concepção do projeto, são poucas as incertezas nas outras fases dos projetos, aumentando assim os lucros e diminuindo o tempo de execução. As incertezas são analisadas de forma probabilística, estatística ou numérica, como são dados qualitativos (verbais) é difícil transformar com precisão para um formato numérico. Por se tratar de um assunto ainda pouco estudado e pouco aplicado na concepção de projetos no Brasil, será uma ferramenta importante para conhecer melhor os riscos nessa fase do projeto. Para atingir os objetivos faz-se necessário um bom estudo na viabilidade de projetos e empreendimentos como também no gerenciamento dos riscos nessa fase, para que ferramentas de análise e gestão de risco sejam mais adequadas para o cenário da construção civil. Com isso o objetivo desse trabalho é estudar e analisar os riscos e seus impactos na fase de concepção de projetos, propondo um modelo de análise que possa avaliar os riscos para apoiar no processo de gestão e mitigação de riscos. A contribuição dessa pesquisa é auxiliar os gestores da fase de concepção de projeto e disponibilizar ferramentas úteis à análise do risco nessa etapa de empreendimento.

**Palavras-chave:** Construção civil; gerenciamento de projeto; gestão de riscos; concepção de projetos e mitigação de riscos.

## ABSTRACT

The design of building projects has been little studied in recent times and little measured, in addition to its primordial importance, it has not been taken as a priority in the development of projects, as it is in the design where the risks of the projects are analyzed, evaluated and mitigated. Knowing the uncertainties in the project design phase and its feasibility is undoubtedly a scenario of obtaining advantages to competitors, because when risks are precisely managed in the project design, there are few uncertainties in the other phases of the projects, thus increasing profits and decreasing execution time. Uncertainties are analyzed in a probabilistic, statistical or numerical way, as they are qualitative data (verbal) it is difficult to accurately transform to a numerical format. As it is a subject that has not been studied much and is not widely applied in the design of projects in Brazil, it will be an important tool to better understand the risks in this project phase. To achieve the objectives of this project, a good study on the feasibility of projects and undertakings as well as on risk management in this phase is necessary, so that risk analysis and management tools are more appropriate for the civil construction scenario. Thus, the objective of this work is to study and analyze the risks and their impacts in the project design phase, proposing an analysis model that can assess the risks to support the risk management and mitigation process. The contribution of this research is to assist managers in the project design phase and provide useful tools for risk analysis at this stage of the enterprise.

**Keywords:** Construction civil; project management; risk management; project design and risk mitigation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sobreposição das fases de um projeto.....	18
Figura 2 – Gráfico sobre a possibilidade de interferência nos rumos do empreendimento.....	18
Figura 3 – Organograma de uma construtora e incorporadora.....	20
Figura 4 - Fluxograma do Gerenciamento de Projetos.....	30
Figura 5 - Área de atuação dos entrevistados .....	76
Figura 6 - Tempo de atuação do entrevistado no mercado.....	77
Figura 7 – Probabilidade de ocorrência da incerteza de projetos com poucas especificações.	78
Figura 8 – Impacto da incerteza de projetos com poucas especificações.....	79
Figura 9 – Probabilidade de ocorrência do prazo de execução incompatível com início da obra .....	80
Figura 10 – Impacto do prazo de execução incompatível com início da obra .....	80
Figura 11 – Probabilidade de ocorrência da falta de comunicação entre diversos projetistas .	81
Figura 12 – Impacto da falta de comunicação entre diversos projetistas. ....	82
Figura 13 – Probabilidade de ocorrência da falta de comunicação entre projetistas e engenheiro da obra.....	82
Figura 14 – Impacto da falta de comunicação entre projetistas e engenheiro da obra .....	83
Figura 15 – Probabilidade de ocorrência da falta de detalhamentos nos projetos.....	84
Figura 16 – Gráfico impacto causado pela falta de detalhamentos nos projetos.....	84
Figura 17 – Probabilidade de ocorrência da falta de informações precisas sobre os usuários .	85
Figura 18 – Impacto causado pela falta de informações precisas sobre os usuários. ....	85
Figura 19 – Probabilidade de ocorrência de projetos elaborados por escritórios diferentes. ...	86
Figura 20 – Probabilidade de ocorrência da falta de projetos que atendam as necessidades do cliente. ....	88
Figura 21 – Impacto causado pela falta de projetos que atendam às necessidades do cliente .	88
Figura 22 – Impacto causado pela falta do máximo aproveitamento do terreno.....	90
Figura 23 – Probabilidade de ocorrência na falha do estudo de viabilidade. ....	90
Figura 24 – Impacto causado pela falha do estudo de viabilidade. ....	91
Figura 25 – Probabilidade de ocorrência do orçamento/planejamento deficiente.....	92
Figura 26 – Probabilidade de ocorrência da falta de análise nas perspectivas de venda.....	93
Figura 27 – Impacto causado pela falta de análise nas perspectivas de venda.....	94
Figura 28 – Probabilidade de ocorrência da falta de uma rede de contatos .....	94
Figura 29 – Impacto causado pela falta de uma rede de contatos .....	95

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Probabilidade de ocorrência x impacto da falta de conhecimento da legislação urbana e ambiental.....	83
Tabela 2 – Probabilidade de ocorrência x impacto da incompatibilidade de projetos .....	86
Tabela 3 – Probabilidade de ocorrência x impacto da interferência entre os diversos projetos .....	87
Tabela 4 – Probabilidade de ocorrência x impacto da falta de conhecimento do mercado regional .....	89
Tabela 5 – Probabilidade de ocorrência x impacto da escassez de venda devido a recessão econômica.....	91
Tabela 6 – Probabilidade de ocorrência x impacto da falta de definição do processo construtivo .....	93
Tabela 7 – Avaliação do grau de risco por número de respostas do questionário.....	96

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dificuldades encontradas pelo setor de projetos em relação à qualidade.....	21
Quadro 2 – Principais serviços e atividades do processo de projeto de empreendimentos de edificações .....	24
Quadro 3 – Elementos de gestão de riscos x ISO31000.....	28
Quadro 4 – Definição de risco e gestão da incerteza nos padrões de Gerência de Projetos.....	39
Quadro 5 – Fatores que contribuem para as incertezas .....	40
Quadro 6 – Características dos quatro modelos gerenciais .....	44
Quadro 7 – Lista de Incertezas .....	66
Quadro 8 – Classificação dos riscos .....	68
Quadro 9 – Incertezas separadas por grau de risco .....	97
Quadro 10 – Incertezas de alto grau de risco x área de atuação dos entrevistados .....	98
Quadro 11 – Quadro de estratégias de mitigação .....	99

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Justificativa.....	13
1.2 Objetivos.....	15
2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE CONSTRUÇÃO.....	16
2.1 Projeto.....	16
2.2 Processo de desenvolvimento de projeto na construção civil.....	19
2.3 Concepção do projeto na construção civil.....	23
2.4 Gerenciamento de projeto.....	29
2.5 Viabilidade econômica de projetos.....	33
2.6 Risco x Incerteza .....	36
2.7 Análise e avaliação de riscos .....	43
2.8 <i>Stakeholders</i> em uma gestão de risco .....	51
2.9 Monitoramento e controle de riscos .....	53
2.10 Planejamento de respostas a riscos .....	54
2.11 Estratégias para mitigação e contingência de riscos.....	55
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	59
3.1 Estruturação do problema.....	61
3.2 Delineamento da pesquisa .....	62
3.2.1 Revisão de literatura .....	63
3.2.2 Atores envolvidos .....	63
3.2.3 Identificação dos riscos .....	64
3.2.4 Quantificação dos riscos.....	66
3.2.5 Coleta de dados.....	69
3.2.6 Elaboração do questionário .....	70
3.2.7 Número de amostras para aplicação de questionários .....	71
3.2.8 Aplicação do pré-teste do questionário .....	72
3.2.9 Aplicação do questionário .....	72
3.2.10 Tratamento de dados.....	73
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	74
4.1 A importância dos stakeholders.....	74
4.2 O processo de entrevistas .....	74
4.3 Perfil dos entrevistados.....	75
4.3.1 Quanto ao sexo .....	75
4.3.2 Quanto à formação.....	75
4.3.3 Quanto à profissão .....	75
4.3.4 Quanto à área de atuação .....	76
4.3.5 Quanto ao tempo de atuação no mercado.....	76
4.4 Análise das incertezas.....	77
4.4.1 Incertezas no grupo dos desenhos .....	77
4.4.2 Incertezas no grupo de viabilidade .....	89
4.5 A Avaliação dos riscos .....	95
4.6 Estratégias de mitigação dos riscos .....	98
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	102
REFERÊNCIAS .....	104
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA .....	112

## 1 INTRODUÇÃO

A Indústria da Construção Civil exerce um papel significativo no cenário socioeconômico do Brasil e de qualquer país. Com a crescente competitividade, a busca por uma melhor posição no mercado e a globalização impõem restrições significativas na fase de concepção de projetos de empreendimentos de construção e sua análise deve ser minuciosa, para ter os retornos previstos.

Devido aos altos custos envolvidos na construção civil, torna-se cada vez mais necessário desenvolver a concepção de um produto de edificação de forma eficiente e confiável economicamente. Com isso, seriam atendidas as exigências dos clientes e a possibilidade de diminuir e gerenciar de forma eficiente os riscos na construção civil. O gerenciamento de projetos é uma filosofia tardia, que só ocorreu por volta de 1950, apresentando um crescimento significativo apenas na década de 1990, quando muitos artigos e livros se propuseram a discutir a temática. Contudo, o gerenciamento de riscos, apesar de ser assunto extremamente importante nas tomadas de decisão, ainda é uma área pouco explorada e compreendida (LIMMER, 2008).

Com o desenvolvimento de técnicas de planejamento como linha de balanço, como o *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), entre outros, surgiu o gerenciamento de projetos, na década de 1950 (ARTTO; HAWK, 1999), porém, o gerenciamento de risco só se tornou conhecido na década de 1950. É uma área de estudo ainda nova e pouco explorada, mas é fato que é de extrema importância quando se gerencia um projeto, pois o risco é de difícil medição (RAFELE; HILLSON; GRIMALDI, 2005).

Segundo Miron (2002), na construção civil, a crescente competitividade do setor e o aumento das exigências dos clientes finais têm pressionado empresas a oferecerem produtos de melhor qualidade, executados dentro de padrões definidos e com custos cada vez menores. Portanto, a melhoria do processo de desenvolvimento de produtos torna-se uma necessidade para as empresas que querem se tornar competitivas no mercado.

O valor do produto é obtido a partir de projetos que buscam atingir as condições de excelência para o cliente, através de fundamentos da qualidade total, análise de valor, *just in time*, entre outros, com isso, o projeto fornece especificações e detalhes do produto e a produção encarrega-se de executá-las conforme determinadas, gerando o risco de haver diminuição no valor do produto, caso a sua execução não esteja de acordo com o especificado, segundo Barros Neto (1999).

Alguns autores (LOCH; MEYER *et al.*, 2006; LOCH; SOLT *et al.*, 2008) sugeriram aplicar um diagnóstico de incertezas no projeto para identificar as partes mais desconhecidas do projeto. Esse diagnóstico possui quatro fases: identificação da estrutura do problema do projeto; divisão do problema em partes, com o entendimento de cada uma delas; avaliação do nível de conhecimento de cada parte do problema, definindo o perfil de incerteza; gestão de cada subproblema paralelamente, por meio de métodos distintos.

Segundo Clemen e Reilly (2001), para uma tomada de decisão, é necessária uma profunda compreensão do problema, estar inserido na sua contextualização e estar atento a questões mais importantes e que gerem mais dúvidas. Ressalta-se que os resultados dessa tomada de decisão podem ser positivos ou negativos, independentemente da qualidade da decisão, gerando, portanto, incertezas.

Segundo Perminova, Gustafsson e Wikstron (2008), a incerteza é definida como um evento inesperado e de difícil visualização. Alguns especialistas chamam de evento de riscos, mas é um evento incerto com atributos de probabilidades de ocorrência e estimativa de impacto, caso ocorra. Esses eventos são indesejáveis e têm que ser captados logo nas fases iniciais de projetos. Com uma boa metodologia de gerenciamento de risco gerando uma compreensão profunda do problema inserido, pode-se dominar e captar os riscos envolvidos.

As empresas têm investido alto para a criação de uma metodologia de gerenciamento de riscos, a fim de tornar o processo de decisões internas na concepção de projetos mais enxutos, para criar uma ferramenta de análise e avaliação dos riscos de forma confiável, pois, se houver segurança em relação ao conhecimento das incertezas na fase inicial de concepção de projetos, pode-se ter uma garantia de melhoria nas outras fases do desenvolvimento do produto.

A ferramenta proposta é gerenciar os riscos na concepção do projeto, encontrar as incertezas e transformá-las em números, a fim de medir o grau de risco no processo de projeto e suas técnicas de mitigação, o que irá contribuir para uma maior racionalização do projeto, alta transparências na decisão do desenvolvimento do produto de edificações, tornando assim o empreendimento mais econômico e racional, com menos incertezas e maior viabilidade.

## **1.1 Justificativa**

Atualmente, a Construção Civil no Brasil é evidenciada por uma busca por melhores técnicas construtivas, materiais mais resistentes e com os menores preços, busca por

melhores técnicas de gerenciamento de obras. Tudo isso é um cenário que caracteriza as construtoras pela alta competitividade e a busca por mercado e maiores lucros. Para essas empresas terem suas posições definidas no mercado, precisa-se de bons gerenciamentos de projetos e que estes, por sua vez, aconteçam em ambientes cada vez mais dinâmicos e complexos, pois constantemente se confrontam com riscos e incertezas. Dessa forma é imprescindível que os gestores adotem mecanismos ágeis de avaliação de riscos para saberem todos os fatores com possibilidade de afetarem o resultado final de um dado projeto. Mais que isso devem examinar como esses fatores interagem com o processo de tomada de decisão, obtendo informações subjetivas nas avaliações de riscos.

As mudanças de enfoque das empresas competidoras que deixaram para trás o velho paradigma da engenharia, convergindo para a era do *marketing*, em que a preferência do consumidor determina a curva de oferta das empresas, provocando a busca constante por mudanças contínuas nas linhas de produtos, têm impulsionado a busca pela inovação, de acordo com Marques (2009).

Caracterizado como uma filosofia acidental, o gerenciamento de projetos vem se adaptando às empresas, as quais percebem que não podem mais conviver com a falta desse processo, pois estariam agindo de forma amadora e arcaica (PATAH, 2004).

Segundo Heldman (2006), um bom gerenciamento dos riscos, deve as seguintes vantagens:

- Auxilia na identificação, no início do processo, das possíveis interrupções e desenvolver planos e estratégias para reduzir ou evitar o impacto causado por essas interrupções;
- Ajuda a identificar as oportunidades potenciais e a tirar vantagem delas, talvez até mesmo criando projetos totalmente novos a partir das oportunidades surgidas ao longo do processo de gerenciamento dos riscos;
- Permite reduzir as revisões e manter o orçamento do projeto sob controle;
- Permite ser proativo, em vez de reativo, o que aumenta sua credibilidade e reputação entre os *stakeholders*;
- Aumenta a probabilidade de sucesso do projeto.

Nos tempos atuais passamos por mudanças rápidas, novos desafios, novas oportunidades de negócios e decisões. Os consumidores de produtos de construção estão cada vez mais exigentes e a cada dia demandam mais novidades. As empresas, com o intuito de sobreviverem nesse novo mercado, incrementam constantemente seus processos. Essa mudança

vem na fase de projeto, por ser o principal modo de mudança, concorrendo para o futuro da empresa, de acordo com Block e Frame (1998).

Segundo Fortes (2011), com o aumento da complexidade e diminuição da margem nos projetos, torna-se imprescindível analisar os riscos de uma maneira mais ampla. O suporte de uma metodologia para o gerenciamento de riscos durante a concepção de um projeto auxilia os tomadores de decisão a utilizarem o fator racional em suas tomadas de decisões e análise de incertezas.

Outra justificativa relevante é o baixo número de pesquisas na área de gerenciamento de riscos no Brasil, com maior importância na concepção de projetos de construção, e o processo de análise de uma metodologia no gerenciamento de riscos que dê apoio a tomadas de decisão, para obter melhores resultados na concepção de projetos e consequentemente nas outras fases do projeto. O gerenciamento de riscos no ambiente de gerenciamento de projetos é uma área relativamente nova, assim como é o gerenciamento de projetos propriamente dito.

De acordo com Artto *et al.* (1999), o gerenciamento de projetos surgiu na década de 1950, com o desenvolvimento de técnicas de planejamento como o *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), sendo que, em 1959, a Harvard Business Review publicou o seu primeiro artigo sobre o assunto. Segundo o mesmo autor, foi somente na década de 1980 que o gerenciamento de riscos em projetos se tornou uma área reconhecida na literatura sobre gerenciamento de projetos.

## 1.2 Objetivos

O presente trabalho de pesquisa tem como objetivo geral a análise e avaliação dos riscos envolvidos na fase de concepção de projetos de empreendimentos de construção imobiliária nas empresas de Fortaleza-CE, bem como mitigar e quantificar os impactos dos riscos no empreendimento. Para atingir o objetivo geral, será necessário alcançar os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar as incertezas em projetos, seus principais tipos e consequências;
- b) Verificar e classificar as etapas na concepção de projetos de edificação;
- c) Medir a probabilidade de ocorrência das incertezas;
- d) Medir o impacto causado por cada incerteza;
- e) Avaliar o grau de risco e identificar os meios para mitigá-lo.

## 2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE CONSTRUÇÃO

### 2.1 Projeto

Limmer (2008) mostra três definições para projeto. Na primeira delas, projeto pode ser definido como empreendimento único, com objetivo definido, a ser integralizado mediante uma organização e dentro de condições de prazo, custo e risco previamente definidas. Uma outra definição diz que projeto é um conjunto de atividades necessárias, ordenadas logicamente e inter-relacionadas, que conduzem a um objetivo pré-determinado, atendendo-se a condições estabelecidas de prazo, custo, qualidade e risco. Na terceira definição, projeto é um conjunto de realizações físicas, compreendendo desde a concepção inicial de uma ideia até a sua concretização, traduzidas por um empreendimento em operação ou pronto para funcionar.

Segundo o *Project Management Institute* – PMI (2004), projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Tendo como suas principais características: a) ser temporário (possuem um início e um final definidos); b) definir resultado (produto ou serviço único); e c) sua elaboração é progressiva (desenvolve-se em etapas e continua por incremento).

Alguns autores (LOCH, MEYER *et al.*, 2006; LOCH, SOLT *et al.*, 2008) sugerem aplicar um diagnóstico de incertezas no projeto para identificar suas partes mais desconhecidas. Esse diagnóstico possui quatro fases: a) identificação da estrutura do problema do projeto; b) divisão do problema em partes, com o entendimento de cada uma delas; c) avaliação do nível de conhecimento de cada parte do problema, definindo o perfil de incerteza; e d) gestão de cada subproblema, paralelamente, por meio de métodos distintos.

Ultimamente, a disseminação das práticas de gestão por projetos vem se ampliando, chegando a todos os setores da atividade industrial, inclusive a Construção Civil. São aplicadas com maior ênfase, estimando que se obtenham maiores lucros e conclusão dos projetos dentro do prazo, com qualidade e satisfação do cliente (CORRÊA, 2009). É necessário enfatizar que, neste trabalho, o termo projeto (*project*) refere-se ao empreendimento e não ao projeto de engenharia (*design*). Este último, iremos trabalhar na fase de concepção do projeto Buzzi (2010).

Para Limmer (2008), a vida de um projeto é composta por quatro etapas básicas, quais sejam: concepção, planejamento, execução e finalização. Segundo o autor, a concepção de um projeto abrange, em primeiro lugar, a identificação da necessidade de sua implantação.

Decidida a implantação, segue-se a etapa de verificação da viabilidade técnica e econômica do projeto, geralmente definindo um plano preliminar de implantação, um projeto preliminar de engenharia, uma estimativa de custos e um cronograma preliminar, as possíveis condições de financiamento, a identificação de alternativas, a apresentação daquelas de maior atratividade para apreciação do proprietário e, finalmente, a definição da alternativa a ser implementada, bem como a obtenção da competente aprovação e da autorização para prosseguir na implantação do projeto.

Segundo Mattos *et al.* (2012), o ciclo de vida de um projeto facilita a visualização das fases do projeto desde o seu início até a sua conclusão, permitindo o estudo, organização e a aplicação sistêmica das técnicas de gerenciamento de projetos, a fim de melhorar o seu desenvolvimento. O término de uma fase é feito através da constatação dos principais produtos ou serviços produzidos, referentes a essa determinada fase, quanto aos aspectos de configuração, qualidade e da análise de desempenho da sua execução. Assim, a análise do ciclo de vida identifica o que foi feito, o que poderá ser feito e o que deixou de ser produzido pelo projeto e permite avaliar seu progresso geral. Ao longo do ciclo de vida, as características tendem a se modificar com a conclusão de cada fase do projeto e a incerteza, quanto aos prazos e custos, tende a diminuir com o término de cada fase.

Já o estágio de planejamento, compreende o desenvolvimento do plano de projeto que servirá de diretriz para a sua implementação, contendo desenhos, especificação de materiais, de equipamentos e técnicas de execução, cronogramas, orçamentos e diretrizes gerenciais.

A etapa de execução que depende exclusivamente de uma estrutura organizacional para o gerenciamento e a implementação de um gerenciamento do projeto, a aquisição de recursos materiais e de mão de obra, aparecimento da parte física do projeto, a garantia da qualidade, a avaliação do desempenho, a análise do progresso alcançado e as modificações do projeto ditadas pela retroalimentação do sistema.

Por fim, a etapa de finalização visa a colocar em operação a obra construída, ou seja, deixar pronto para uso, transferir sobras de materiais da obra; documentar resultados; transferir responsabilidades; desmobilizar recursos e realocar toda equipe de execução (LIMMER, 2008).

De acordo com Vargas (2005), o PMBOK também evidencia o inter-relacionamento entre as fases de uma maneira bastante clara e intuitiva, representando, em um

mesmo gráfico, os ciclos de vida de todas as fases do projeto, conforme representado na Figura 1.

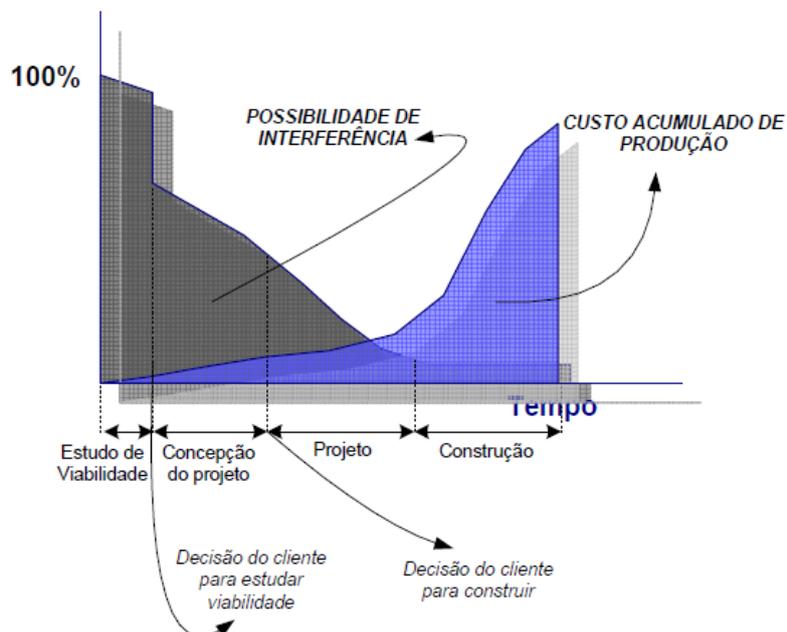
Figura 1 – Sobreposição das fases de um projeto



Fonte: Vargas (2005).

Já na Figura 2, percebe-se que a possibilidade de correção de rumos para o empreendimento é bem ampla nas fases iniciais do seu desenvolvimento, comporta-se de modo inverso à curva do custo acumulado de produção e reduz severamente as chances de ajustes de estratégia e melhoria do processo de projeto a partir de determinado ponto da fase de projeto.

Figura 2 – Gráfico sobre a possibilidade de interferência nos rumos do empreendimento



Fonte: Novaes (2002)

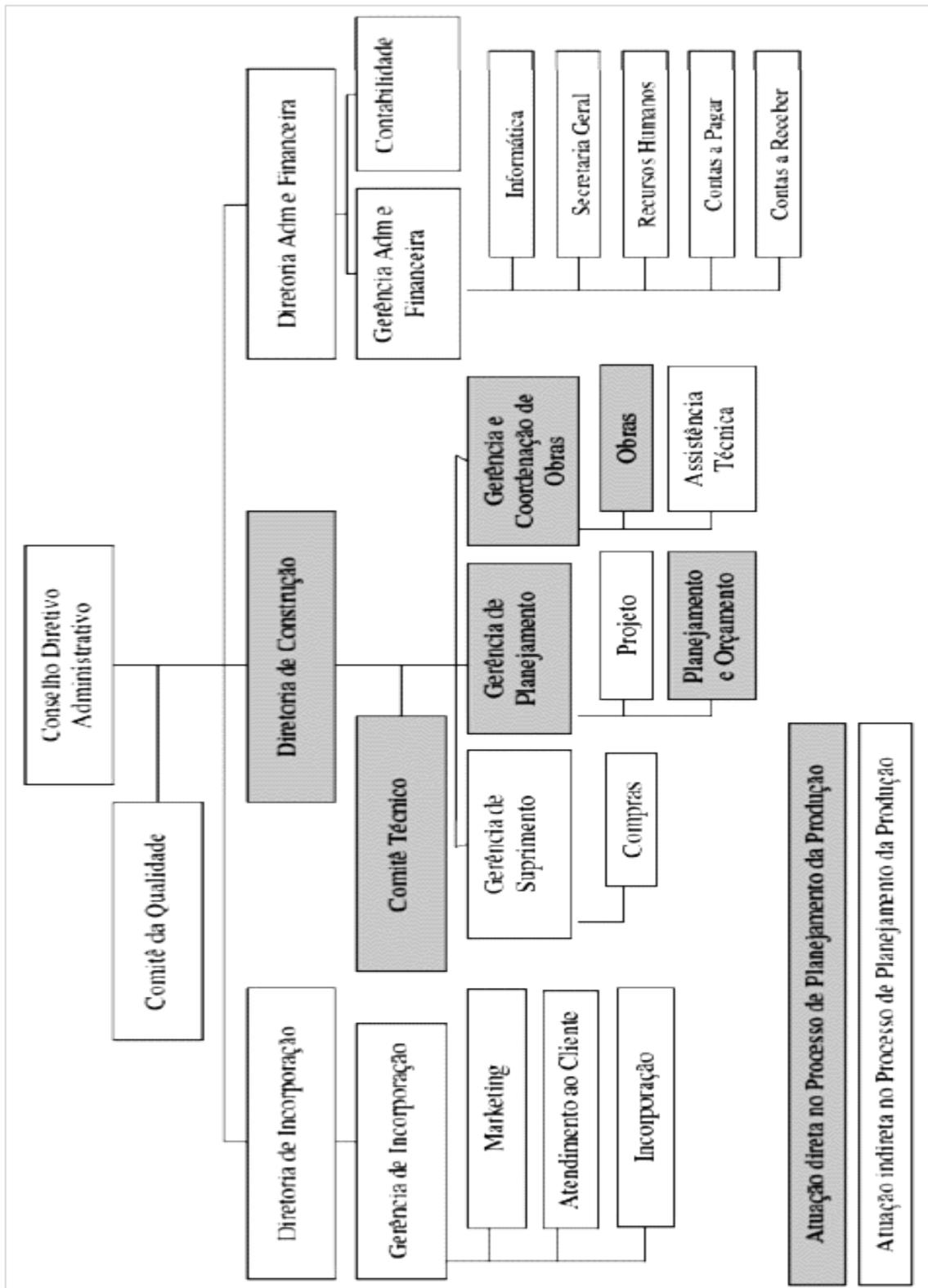
Ainda na Figura 2, nota-se que, inicialmente, tem-se uma grande possibilidade de interferência nas fases de estudo de viabilidade, concepção de projeto e projeto, e com um baixo custo acumulado de construção. Quando o empreendimento alcança a fase de construção, tem uma baixa interferência, mas com um alto custo acumulado de construção.

## **2.2 Processo de desenvolvimento de projeto na construção civil**

Na etapa de projeto, para o incorporador, a qualidade está associada exclusivamente ao projeto arquitetônico (uma vez que este é o definidor do produto sob a ótica do mercado). Para o construtor, a qualidade está associada às soluções construtivas integradas entre as várias especialidades de projeto envolvidas.

De acordo com Corrêa (2009) apud Buzzi (2010), um organograma presumível para uma construtora/incorporadora pode ser o apresentado na Figura 3. Verifica-se, pelo organograma apresentado, que, dentro da diretoria de incorporação, se concentram atividades como *marketing*, atendimento ao cliente e incorporação, que são atividades nas quais se trabalha a concepção do projeto, com o possível lançamento e a viabilidade econômica do empreendimento e seus possíveis resultados financeiros.

Figura 3 – Organograma de uma construtora e incorporadora



Fonte: Corrêa (2009)

Pode-se observar que o organograma apresentado não é representativo de qualquer construtora ou de qualquer tipo de incorporadora, pois é constatado que, em alguns casos, essa atividade é realizada por empresas de menores tamanhos, classificadas de terceirizadas, com poucos anos de atuação e que não possuem diretorias tão segmentadas.

Segundo Nascimento e Formoso (1998), os problemas de projeto que requerem uma atenção especial são: difícil acessibilidade aos serviços a serem executados; falta de considerações das reais condições do subsolo; excesso de complexidade dos projetos; e, erros de repetição, modulação e tolerâncias.

Para o Programa Setorial da Qualidade (PSQ) – Setor de Projetos, as dificuldades encontradas pelo setor de projetos em relação à qualidade são a falta de integração do projeto com o processo de produção e a cadeia produtiva da construção civil. Junto a esse fator, também é mencionada a falta de metodologias adequadas para a gestão da qualidade no processo de desenvolvimento de projeto (PSQ, 1997).

As principais dificuldades encontradas pelo setor de projetos em relação à qualidade, segundo o PSQ Brasileiro, são mostradas no Quadro 1.

Quadro 1 – Dificuldades encontradas pelo setor de projetos em relação à qualidade

Dificuldades de caráter sistêmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defasagem do ensino, nos cursos de Engenharia e arquitetura, em relação às necessidades do mercado.</li> <li>- Exercício ilegal da profissão, deficiência na fiscalização por parte dos conselhos regionais.</li> <li>- Falta de incentivo à pesquisa.</li> <li>- Baixa exigência de clientes públicos e privados quanto à qualidade do projeto.</li> <li>- Flutuação acentuada na demanda do mercado.</li> </ul>
Dificuldade de caráter estrutural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Setor pulverizado, com grande número de profissionais atuantes e fragmentação do processo de elaboração do projeto.</li> <li>- Inexistência de metodologia de acompanhamento da demanda por projetos, que permita um planejamento adequado da mobilização de profissionais.</li> <li>- Falta de integração entre projeto e processo de produção e da cadeia produtiva da construção civil.</li> </ul>
Dificuldade de caráter setorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de metodologia adequada para a gestão de qualidade no processo de projeto de desenvolvimento do projeto.</li> <li>- Falta de capacidade de investimento no aperfeiçoamento do processo de produção.</li> <li>- Dificuldades de manutenção de equipes.</li> <li>- Baixo grau de integração com outros profissionais envolvidos no processo de projeto.</li> <li>- Dificuldades de acompanhamento da evolução tecnológica construtiva.</li> <li>- Falta de integração com os detentores da tecnologia.</li> <li>- Falta de padronização de procedimentos entre os clientes.</li> </ul>

Fonte: PSQ (1997)

Um ponto de profunda importância no desenvolvimento de um projeto de construção civil é a compatibilização dos diversos projetos envolvidos em um empreendimento de construção. Segundo Silva e Souza (2003), no mercado de trabalho há o entendimento, muitas vezes equivocado, de que o papel do coordenador de projeto é o de realizar a compatibilização. É óbvio que apenas a compatibilização, conforme se define acima, não resolve os diferentes aspectos que também devem ser gerenciados como o planejamento do projeto, construtibilidade, padronização e dimensionamento, entre outros.

Segundo Rodríguez e Heineck (2001), a compatibilização deve acontecer em cada uma das seguintes etapas do projeto: estudos preliminares, anteprojeto, projetos legais e projeto executivo, indo de uma integração geral das soluções até as verificações de suas interferências geométricas. Os mesmos autores indicam que a compatibilização fica facilitada na medida em que ela é iniciada a partir dos estudos preliminares.

A compatibilização deve resolver as seguintes interferências entre um sistema estrutural e outros sistemas construtivos: interferência como o *layout* de arquitetura (circulações, espaços, possíveis modificações), interferência da malha estrutural com espaços para garagens e circulação de veículos ou interferência com caminhos horizontais e verticais das instalações.

Durante a etapa de concepção de um empreendimento, a construtora/incorporadora deverá fazer a investigação do público alvo para escolher entre todos do grupo, quais os que deverão estar presentes no empreendimento e apresentar os atributos necessários para isso (PETERSEN; DANILEVICZ, 2006).

Para Oliveira (1997), o processo de desenvolvimento de projetos na construção civil é diferenciado por apresentar peculiaridades típicas de sua natureza, dentre as quais podemos citar:

- A complexidade do mercado imobiliário, que envolve inúmeros atributos capazes de influenciar a tomada de decisão;
- O produto possui um longo ciclo de aquisição-uso-reaquisição, geralmente devido ao comprometimento de uma considerável parcela do orçamento familiar durante um longo período;
- A longa duração da vida útil do produto, que implica em um período extenso de uso e manutenção, durante a qual o produto deve atender às necessidades dos usuários;
- O impacto ambiental gerado por sua intervenção no espaço urbano e pelas próprias relações do ambiente com o comportamento humano.

As fases do processo de geração de valor na construção civil, de acordo com Miron (2002), são compostas por: encontrar requisitos do cliente; criar alternativas viáveis para atender a esses requisitos; e, garantir que, durante a concepção do projeto, esses requisitos sejam atendidos da melhor maneira possível. Com isso, segundo Barros Neto (2009), o projeto tem uma importante posição na agregação de valor ao produto final, pois é nessa fase que existe a preocupação com a compreensão das necessidades do cliente e com a transformação dessas necessidades em um produto final.

Para uma empresa ter sucesso em um empreendimento, é necessário que conheça as necessidades de seu cliente final, coletando os dados corretos sobre seus requisitos e sabendo retroalimentá-los no processo de desenvolvimento do produto (BARROS NETO, 2009).

### **2.3 Concepção do projeto na construção civil**

Na NBR 13.531 – Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas, o projeto de edificações aparece subdividido nas seguintes etapas: Levantamento, Programa de Necessidades, Estudo de Viabilidade, Estudo Preliminar, Anteprojeto ou pré-executivo, Projeto Legal, Projeto Básico (opcional) e Projeto para Execução. Complementarmente, a NBR13.532 – Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura, estabelece fases correlatas para a elaboração de projeto arquitetônico.

Para Fabrício (2002) apud Buzzzi (2010), há a dimensão fundiária de um empreendimento, o mercado e a dimensão financeira, a dimensão de uso e manutenção, o promotor e a montagem da operação, execução e seus agentes, fornecedores e usuários. Neste trabalho, entre as dimensões apontadas por Fabrício (2002), serão abordadas a dimensão fundiária, equivalendo ao processo de escolha do terreno; mercado e dimensão financeira em financiamento e vendas; a dimensão de uso, com a definição do tipo de empreendimento; e o promotor e a montagem de operação, no qual o incorporador vai fazer a estimativa de custo e o planejamento com os projetos. Ressalte-se que a etapa de execução do empreendimento não será aqui abordada, ainda apresenta os principais serviços e atividades no processo de projeto, conforme o quadro 2:

Quadro 2 – Principais serviços e atividades do processo de projeto de empreendimentos de edificações

<b>Principais serviços e atividades do processo de projeto</b>
Concepção de negócios e desenvolvimento do programa: que envolve a tomada de decisão de lançar um novo empreendimento, a seleção de um terreno, a concepção econômica e financeira do empreendimento e a formulação das características e especificações que o produto deve apresentar.
Projetos de produto: que compreendem a concepção e o detalhamento do produto edificação por meio de projetos de arquitetura, paisagismo, acústica, luminotécnica, geotécnica, estruturas, instalações (elétrica, hidráulica, de comunicação, sistema de ventilação e ar condicionado).
Orçamentação: que abarca o levantamento dos custos da obra e do empreendimento.
Projetos para produção: responsável pela seleção da tecnologia construtiva para a realização de determinada parte ou subsistema da obra. Envolve a definição de procedimentos e sequências de trabalho, bem como dos recursos, máquinas, ferramentas, materiais e componentes necessários.
Planejamento da obra: responsável pela definição e o acompanhamento do cronograma das etapas da obra e pelo fluxo do empreendimento, a fim de cumprir prazos.
Projeto “ <i>as built</i> ”: responsável pelo acompanhamento da obra e atualização dos projetos para representar verdadeiramente o que foi construído.
Serviços associados: acompanhamento de obra pelo projetista, acompanhamento de problemas de uso e assistência técnica e realização de análises pós-ocupação de forma a avaliar o resultado dos projetos e subsidiar novos empreendimentos.

Fonte: Fabrício (2002).

Mesmo com as instruções do quadro acima, este trabalho irá focar na concepção do projeto em si, bem como nas atividades voltadas ao desenvolvimento do projeto com bases econômicas e financeiras.

A fase de concepção de projeto de construção está envolvida com critérios múltiplos – e, ocasionalmente, conflitantes – que precisam ser otimizados simultaneamente. Abordagens de tomada de decisão multicritério podem ajudar os decisores na escolha da solução mais adequada entre as inúmeras soluções potenciais ótimas, para com isso, poder tirar o melhor proveito dos resultados (MONGHASEMI *et al*, 2015).

Alguns estudos, como o realizado por Oliveira *et al.* (2008), demonstram que a adoção de um processo integrado de desenvolvimento das atividades em face de um esquema sequencial permite antecipação de soluções, problemas e custos extras durante a execução da obra, gerando menos gastos com retrabalhos, interferências não previstas e atrasos de cronograma. Fabrício (2002) comenta que a antecipar soluções e ter investimento de tempo e dinheiro maiores nas fases de concepção dos projetos não só reduzem o tempo do processo,

mas também minimizam as perdas financeiras decorrentes de possíveis revisões de projeto durante a execução da obra.

A concepção de projeto na construção civil e em outros setores da economia é de fundamental importância para a sua qualidade, para a sustentabilidade eficiente do produto gerado e para a eficiência dos processos produtivos, pois é nessa fase que se tomam as decisões necessárias em relação a custos, velocidade e qualidade dos empreendimentos (PICCHI; AGOPYAN, 1993).

Uma prática bem conhecida para acelerar o processo de construção é a de sobrepor-se as atividades da fase de projeto. Para um projeto típico de construção, uma série de sobreposições e estratégias existem durante a fase de concepção, na qual todas podem resultar em economia de tempo. No entanto, o custo dessas estratégias varia significativamente, dependendo do retrabalho total e complexidade que geram. Uma estratégia de sobreposição favorável é que gera o tempo necessário por mínimo de custo. Para encontrar uma tal estratégia, a pergunta "Quais atividades têm que ser sobrepostas e em que medida, para reduzir a duração do projeto com o mínimo custo?" deve ser respondida (DEHGHAN; HAZINI; RUWANPURA, 2015).

Para Hammarlund e Josephson (1992), os custos totais da construção civil são mais influenciados nas fases de estudo de viabilidade econômica e desenvolvimento de projeto que em outras etapas do processo do empreendimento.

Na indústria da construção, a concepção e desenvolvimento de projetos de forma integrada por equipes multidisciplinares não é a forma usual de organização do processo do projeto, e a adoção de uma gestão do processo de projeto representa alterações importantes na organização e na cultura dos profissionais envolvidos, bem como na construção, como se pode observar em Tahon (1997).

Apesar dessa importância para os custos, para a qualidade e para o desenvolvimento do empreendimento em geral, os projetos de edificações brasileiros, na maioria das vezes, são desenvolvidos por escritórios que não pertencem ao organograma da empresa construtora, ou seja, são empresas subcontratadas para prestarem serviços à construtora. Com isso, muitas vezes, o projeto é contratado segundo critérios de preço do serviço, sem levar em conta questões como a qualidade e a integração entre os diversos projetos, e entre os projetos e o sistema de produção da empresa (FABRÍCIO, 2002).

A concepção de um projeto deve estar alinhada ao estabelecimento de metas de negócio e requisitos de projetos. Jiao e Tseng (1999) relacionam três tipos de requisitos:

- Metas de negócios, referentes ao segmento de mercado ou demanda-alvo, seleção fundiária, custo do empreendimento, velocidade de vendas e rentabilidade desejada;
- Requisitos funcionais, espaciais e operacionais que regulem de maneira satisfatória o desenvolvimento do projeto.
- Requisitos construtivos como prazos, qualidade da obra, custos de materiais e custos de mão de obra.

Jiao e Tseng (1999) ainda comentam que esses requisitos são mutuamente dependentes e hierarquizados. Assim, a viabilidade econômica dada por um custo alvo do empreendimento condiciona o custo da construção; as características do produto devem ser condizentes com o segmento de mercado e a localização estratégica do empreendimento.

De acordo com a NBR 13.531, as partes sucessivas em que pode ser dividido o processo de desenvolvimento das atividades técnicas do projeto de edificação e de seus elementos, instalações e componentes (incluídas as siglas) são:

- a) levantamento (LV);
- b) programa de necessidades (PN);
- c) estudo de viabilidade (EV);
- d) estudo preliminar (EP);
- e) anteprojeto (AP) e/ou pré-execução (PR);
- f) projeto legal (PL);
- g) projeto básico (PB);
- h) projeto para execução (PE).

Nos empreendimentos privados, para auxiliar na formulação do programa estratégico de desenvolvimento do empreendimento, empresas contratam ou mesmo solicitam a colaboração do arquiteto “no risco”, para a realização dos estudos de viabilidade e da investigação das possibilidades construtivas face às restrições legais e às características do terreno (FABRICIO, 2002).

No entanto, no mercado de desenvolvimento imobiliário, a análise de riscos sempre concentra ao modelo econômico-financeiros do negócio, incluindo a análise de viabilidade econômica e de conjunturas de mercado externas à empresa, sem que maior atenção seja dada à fase de concepção (BUZI JUNGLES; AVILA, 2012; AZEVEDO, 2013).

Foram identificados, no processo de concepção de projeto, elementos que contribuem de alguma forma para a redução de incertezas do projeto e, conseqüentemente,

proporcionam um melhor gerenciamento de riscos, fazendo uma correlação com os processos da ISO 31000, conforme apresentado na tabela a seguir (BARRETO; ANDERY, 2014).

De acordo com Green e Simister (1999), o fato de identificar as necessidades do cliente e as oportunidades de negócio na concepção do projeto dependem menos da capacidade de obter melhores soluções de projeto e mais da oportunidade da tomada de decisão estratégica, como também de conhecer os requisitos do cliente. Com isso, a experiência prática de construtores e arquitetos é necessária para o melhor desenvolvimento do produto, pois as formações acadêmicas não focam esse tipo de conteúdo.

A ISO 31000 (ABNT, 2009), que fornece condição conceitual para a análise, acompanhamento e identificação de riscos, leva em conta as políticas e práticas da empresa e passa a ser incorporada a elas, tanto em nível estratégico e analítico como no operacional. Essa estrutura conceitual da norma, desdobrada em requisitos, ações e processos, implicará na introdução de conceitos e técnicas de melhoria continuada nos processos de gestão das incertezas. A análise de riscos considera ao mesmo tempo o ambiente do projeto e o ambiente empresarial (BHARANTY; McSHANE, 2014). No Quadro 3, podem-se observar alguns elementos de gestão de riscos.

Quadro 3 – Elementos de gestão de riscos x ISO31000

Fase de processo de concepção	Elementos de gestão de riscos	Processos ISO 31.000	Considerações
Projeto legal	Definição do escopo geral do produto	Tratar os riscos; monitorar e revisar os riscos; comunicar e consultar os riscos.	O avanço no detalhamento do projeto dá continuidade ao processo de tratamento de riscos já identificados. Exigências da prefeitura ou mesmo o novo grau de informações disponíveis trazem a necessidade de realizar o monitoramento e revisão dos riscos. São utilizadas as lições aprendidas para melhor definição do produto.
Projeto executivo e planejamento	Detalhamento do escopo	Tratar os riscos; monitorar e revisar os riscos; comunicar e consultar os riscos.	Riscos identificados são tratados através de evolução no desenvolvimento do projeto e a redução do grau de incerteza.
	Definição do orçamento	Identificar os riscos e tratar os riscos.	São identificados riscos relacionados à baixa definição de projeto ou pouca confiabilidade nos preços coletados. Medidas de tratamento podem requerer melhor detalhe do projeto ou uma pesquisa de preços mais elaborada e realista.
	Calculo de contingência	Avaliar os riscos	Geralmente as empresas não fazem um calculo matemático das contingencias de prazo e custo. No maximo é definida uma porcentagem fixa para cobrir eventos não-previstos. Uma justificativa para não haver esta análise é a superestimação do orçamento, que geralmente cobre variações nos preços, custos não previstos e etc.
	Definição do cronograma de implantação	Identificar os riscos e tratar os riscos.	Após definição do cronograma é possível identificar uma serie de riscos que podem afetar o caminho critico do empreendimento.
	Reuniões de análise crítica	Identificar os riscos, analisar os riscos, avaliar os riscos, tratar os riscos e monitorar e revisar os riscos	Estas reuniões poderiam ser chamadas perfeitamente de reuniões de identificação e análise de riscos, visto que este é o principal objetivo de sua realização dentro da empresa, mesmo não havendo um processo formal de gestão de riscos.
	Construtibilidade	Identificar os riscos, tratar os riscos e comunicar e consultar os riscos	Há uma participação ativa da equipe responsável pela obra na fase de elaboração dos projetos e do planejamento. Há uma consulta constante às lições aprendidas.
	Compatibilização de projetos	Identificar os riscos e tratar os riscos.	A compatibilização geralmente consiste simplesmente na sobreposição das diversas plantas. Apesar de ser uma medida valida, muitos erros são propagados para a fase de execução.

Fonte: Adaptado de Barreto e Andery (2014).

Sabendo que no setor de construção, a seleção dos projetistas de arquitetura e engenharia é feita pelo proprietário do empreendimento. Entretanto, esse modelo não é rígido e deveria ser mudado no Brasil pois em outros países funciona de forma diferente. Em poucos casos aqui no Brasil, observa-se a contratação dos projetistas são de responsabilidade do arquiteto ou do coordenador de projetos do empreendimento. Fora do Brasil, como exemplo França e Inglaterra, o promotor do empreendimento seleciona e contrata o arquiteto que tem por sua vez tem a responsabilidade contratação dos consultores de engenharia (FABRÍCIO, 2002).

## 2.4 Gerenciamento de projeto

Entende-se por gerenciamento de projeto a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, a fim de atender aos seus requisitos. Esta ação se realiza pela aplicação e através da integração dos seguintes processos de gerenciamento de projetos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento (*PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI, 2004*).

A norma AS/NZS 4.360 não trata somente do contexto dos projetos. Pode também ser aplicada nos campos: financeiro, de segurança e de seguros. Um aspecto relevante é a importância dada por essa norma ao processo de comunicação e consulta aos *stakeholders* (interessados no projeto), que deve estar sempre presente ao longo de todo o ciclo de vida do projeto. É um trabalho amplo, que cobre o gerenciamento de riscos em todos os seus níveis, desde atividades individuais até processos de portfólios.

O gerenciamento de projetos é um conjunto de ferramentas e técnicas, utilizadas pelas pessoas para descreverem, organizarem e monitorarem o andamento das atividades de um projeto, a fim de obter o melhor acompanhamento (HELDMAM, 2005).

Segundo Limmer (2008), o gerenciamento de projeto cria uma atitude empresarial para o trabalho coordenado, na qual o comportamento organizacional é fundamental para o sucesso do trabalho em grupo e que desenvolve, ao mesmo tempo e sob uma única diretriz básica, atividades diferentes com objetivos comuns.

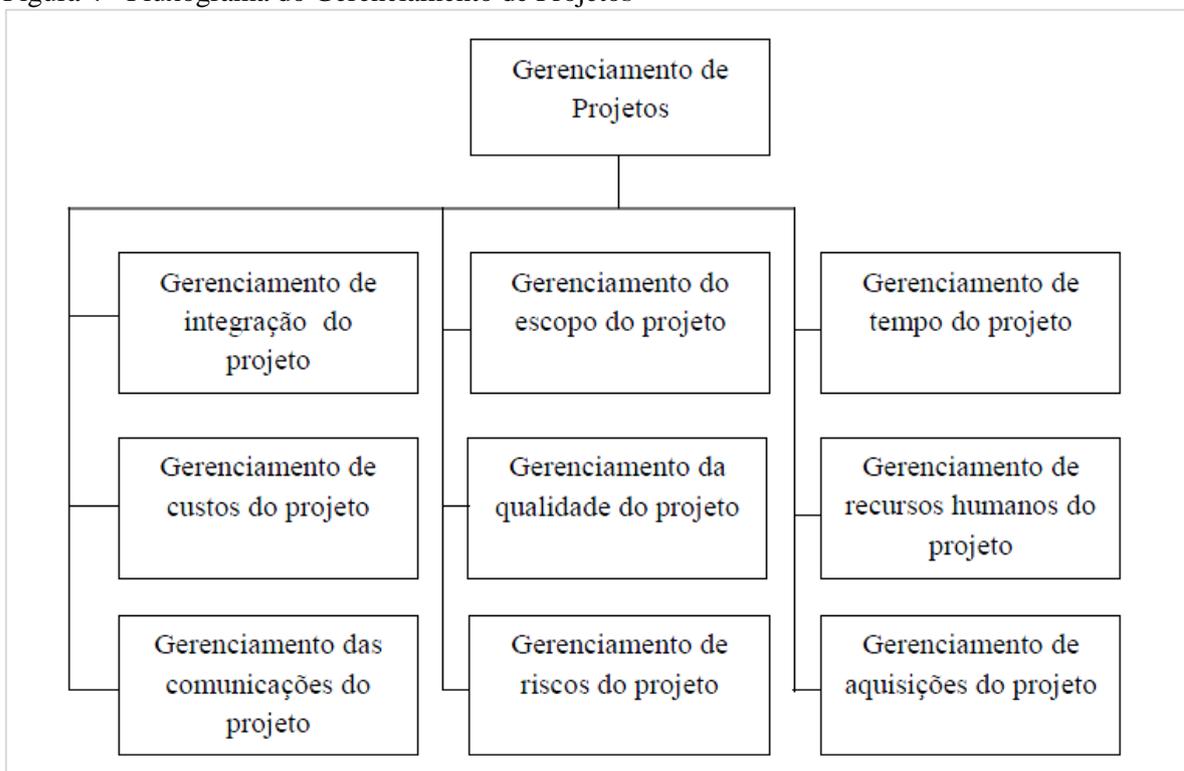
O guia PRAM (*Project Risk Analysis and Management*) foi concebido pela APM (*Association for Project Management*), uma associação inglesa de profissionais de gerenciamento de projetos, contando com o auxílio de profissionais, consultores, professores e acadêmicos dessa área de atuação. Assim, o guia PMBOK® do PMI® foi estruturado para o

ambiente do gerenciamento de projetos de uma maneira geral e adaptado a qualquer projeto, tratando, primeiramente, da formação de uma estrutura própria para esse contexto. Esses guias trazem escalas qualitativas e também descrições e exemplos de aplicação de várias técnicas e ferramentas de análise de riscos. Além disso, auxiliam na determinação das responsabilidades para a condução dos processos.

Uma maneira de comparação interessante sobre as diversas metodologias existentes e aplicadas ao gerenciamento de projetos, mais especificamente o gerenciamento de riscos, é realizada por COOPER *et al.* (2005). A fim de realizar essa comparação, os autores relacionam os processos inerentes a cada uma das mais utilizadas técnicas e práticas existentes de gerenciamento de riscos, que são:

- M\_o\_R – (*Management of Risk*), Guia de Gerenciamento de Risco para Organizações Públicas do Reino Unido.
- AS/NZS 4.360 - Norma Australiana e Neozelandesa de Gerenciamento de Riscos.
- PRAM – (*Project Risk Analysis and Management Guide*), guia da APM.
- PMBOK - Capítulo 11, Gerenciamento de Riscos do Projeto, guia do PMI.

Figura 4 - Fluxograma do Gerenciamento de Projetos



Fonte: Adaptado de PMI (2004).

Para o PMI (2004), o gerenciamento de projetos é formado por 44 processos de gerenciamento de projetos, composto em nove áreas do conhecimento: da integração, do escopo, do tempo, do custo, da qualidade, do recurso humano, da comunicação, dos riscos e das aquisições, como se pôde observar na Figura 4.

Segundo Keelling (2002), a gestão de projetos possui relevantemente as seguintes características:

- a) Simplicidade de propósito: o projeto possui metas e objetivos facilmente entendidos;
- b) Clareza de escopo: o projeto pode ser descrito claramente em poucos termos, desde seus objetivos, até suas limitações, recursos, administração, qualidade de resultados, e assim por diante;
- c) Controle independente: o projeto pode ser protegido do mercado ou de outras flutuações que afetam operações rotineiras;
- d) Facilidade de medição: o andamento do projeto pode ser medido por meio de sua comparação com metas e padrões definidos de desempenho;
- e) Flexibilidade de emprego: a administração do projeto pode empregar ou cooptar especialistas e peritos de alto padrão por períodos limitados, sem prejudicar os arranjos de longo prazo na lotação de cargos;
- f) Condução da motivação moral da equipe: a novidade e o interesse específico do trabalho do projeto são atraentes às pessoas e leva à formação de equipes entusiásticas e automotivadas;
- g) Sensibilidade ao estilo de administração e liderança: embora, às vezes, capazes de autogestão, as equipes de especialistas automotivadas reagem criticamente a certos estilos de liderança;
- h) Útil ao desenvolvimento individual: trabalhar com uma equipe de projeto eficiente favorece o desenvolvimento acelerado e a capacitação pessoal;
- i) Favorece a discrição e a segurança: os Projetos podem ser protegidos de ação hostil ou atividade de informação para defesa, pesquisa, desenvolvimento de produto ou segurança de produtos sensíveis ao mercado ou de alto valor;
- j) Mobilidade: como entidades independentes, os projetos podem ser executados em locais remotos, países estrangeiros, e assim por diante;

k) Facilidade de distribuição: a administração ou a condução de um projeto inteiro pode ficar livre de contrato, por exemplo, em um acordo de construção, operação e transferência.

Cada área de conhecimento do gerenciamento de projetos é de alta importância, e todas estão de uma certa forma interligadas. Contudo, neste estudo, será abordada e dada mais ênfase à fase de gerenciamento de risco em projeto.

Na literatura sobre gerenciamento de projetos, o risco é definido como uma medida de probabilidade e não como a consequência de não alcançar os objetivos de um projeto, sendo que esses objetivos são relacionados como a implementação da construção (tempo, custo, qualidade). Nos projetos de construção o gerenciamento é baseado nas especificações de classes de risco e se concentra em gerenciar os riscos baseado nessa classificação, sempre levando em consideração o monitoramento dos riscos, de acordo com Rovai (2005).

Após o processo de globalização da economia e do comércio de construção em si, os riscos têm-se incrementado e é uma variável inerente às atividades de negócio. O risco é caracterizado pela incerteza de resultados futuros, segundo Evans e Olsson (2002).

Outros modelos, como o de Conrow (2003) ou o de Rovai (2005), denominados focados em processos focados na estratégia, embora menos mecanicistas também não se adaptam de forma passiva no gerenciamento efetivo de projetos de inovação complexos.

Além do modelo EDCP de Epstein (2002), outro modelo encontrado na literatura, que será de grande utilidade para a construção, é o de Alquier e Tignol (2001), denominado PRIMA (*Project management technique to estimate and manage risk of innovative projects*), o qual dá uma importante contribuição, não apenas pelas alternativas que apresenta em termos de *trade offs* entre riscos internos e riscos externos de um projeto, mas também pela abordagem, tal como o ECDP de Epstein (2002).

O objetivo do monitoramento de risco é verificar a ocorrência dos valores críticos de parâmetros finalizados na fase de planejamento, de acordo com o modelo financeiro de planejamento e dentro do mesmo quadro contratual. O modelo financeiro é terminado na fase de planejamento, o parâmetro de valor, e põe em perigo a criação do planejamento (ou de outro parâmetro, como liquidez, custos e prazos de construção) (ROVAI, 2005).

A construção, por conseguinte, inicia-se com o conhecimento desses parâmetros e riscos. Se as condições contratuais não mudam, a tarefa de monitorar o risco é seguir e acompanhar o de valor de risco e eventualmente estabelecer os planos de ação pré-definidos para afastar efeitos nocivos e prejudiciais à vida do projeto. Planos de ação geralmente resultam

em mudanças chocantes no projeto, por exemplo, os fornecedores, clientes ou o fim de utilização de um edifício etc., podem mudar. Dessa vez, o projeto se move para uma nova fase, o modelo de negócios precisa ser inicializado novamente, de acordo com os contratos e dados atuais, e a tarefa de monitorar o risco é mais uma vez acompanhar parâmetros críticos na condução do valor do projeto.

## **2.5 Viabilidade econômica de projetos**

Engenharia econômica que pode ser descrita pelo o estudo dos métodos e técnicas usadas para a análise econômico-financeira de investimentos, portanto também configura ferramenta útil para análise dos empreendimentos de construção. Já a viabilidade econômica e financeira íntegra busca identificar os benefícios esperados em um dado investimento, para colocá-los em comparação com os investimentos e custos a ele associados, a fim de verificar a sua viabilidade de implementação (VERAS, 2001).

Segundo Motta e Colôba (2002), para o sucesso de futuros negócios é de capital importância analisar a fundo um projeto de investimento, pois a análise de investimentos busca, através de técnicas avançadas de estatística e matemática financeira, ajudar na tomada de decisão entre as possíveis soluções desenvolvidas.

O estudo de viabilidade é realizado buscando encontrar informações para o empreendimento como o retorno, o lucro e se é um empreendimento economicamente viável ou não, esse último é o principal fator de mensuração da viabilidade econômica. Entre essas informações, pode-se citar: confirmação sobre a viabilidade do projeto, análise da probabilidade de sucesso, exame da viabilidade do produto do projeto, retorno do empreendimento, e diversas outras. Esse tipo de estudo mencionado pode ser realizado em qualquer etapa das diversas do encaminhamento do projeto, mas é mais comum na primeira fase do ciclo de vida do projeto, ou seja, na concepção do projeto (HELDMAN, 2006).

A Norma Brasileira NBR 14.653-4 (ABNT, 2002) define o estudo de viabilidade técnico-econômica, para empreendimentos de construção civil, como a avaliação com o objetivo de verificar a viabilidade de um empreendimento com a utilização de indicadores econômicos e financeiros. Os indicadores aqui dependem do tipo de empreendimento e do tipo de empreendedor, dependendo também do mercado econômico-financeiro-político, como exemplo podemos citar: taxa de retorno, valor presente líquido, período de recuperação e índices de lucratividade.

Os estudos de viabilidade econômica para empreendimentos imobiliários possuem o objetivo de apreciar os fatores mais importantes que influenciam a análise de tais empreendimentos, e levar a uma tomada de decisões com uma margem apropriada de certeza, considerando as evoluções mercadológicas como um parâmetro de comparação para que se possa ter o menor número possível de incertezas (GOLDMAN; AMORIM, 2006).

O estudo de viabilidade do empreendimento seja na construção ou em outros projetos é apenas a comparação entre a estimativa de custo e os rendimentos que o empreendedor espera após a sua venda, ou seja, a margem de lucro líquido. Esse estudo deve está associado ao planejamento do projeto desde a sua origem até sua finalização por completo. É através desse estudo que incorporadoras por exemplo podem mensurar fatores como escolha de terreno, tipo de empreendimento viável para região, capital necessário para alocação, entre outros, almejando um empreendimento bem-sucedido. Para o mercado da construção isso se traduz em disponibilizar imóveis com longa vida útil, com construção econômica e com isso rentável para o incorporador. (GEHBAUER; EGGENSPERGER, 2002).

Os responsáveis pelo estudo de viabilidade de um empreendimento (empreendedor/incorporador) têm por objetivo (GEHBAUER; EGGENSPERGER, 2002):

- determinação da localização do empreendimento;
- concepção do produto;
- definição do padrão de qualidade;
- análise de perspectivas de venda ou locação;
- análise de mercado de investidores.

O estudo de viabilidade do empreendimento deve considerar como fatores de sucesso:

- conhecimento do mercado regional:
  - é de fundamental importância para o empreendimento um estudo cuidadoso de estruturas políticas, órgãos públicos, concorrentes, investidores, segmentos de mercado existentes etc.;
  - análise do mercado, do ponto de vista dos consumidores/usuários, considerando-se, também, sua disponibilidade financeira em relação ao produto a ser oferecido;
- bom aproveitamento do terreno:
  - os valores dados pelo Código de Posturas Municipais (coeficiente de aproveitamento, taxa de ocupação etc.) devem ser aproveitados da melhor forma possível, o que não significa, aqui, aproveitar o máximo possível em área. A

otimização do uso do terreno deve ter prioridade sobre o esgotamento máximo do aproveitamento permitido pelo Código Municipal;

- aperfeiçoamento da concepção do projeto:
  - Através de um trabalho conjunto do arquiteto com a construtora e os demais projetistas, devem ser feitas otimizações no projeto que reduzam os custos do empreendimento;
- *know-how* e rede de contatos:
  - naturalmente, uma maior experiência e rede de contatos aumentam as possibilidades de sucesso de um empreendimento.

Mesmo tendo vários fatores de sucesso, não se pode deixar de citar os fatores de risco, pois os riscos nunca deixam o empreendimento/investimento, sempre caminha junto durante toda vida útil do empreendimento, a redução desses riscos vai da experiência do empreendedor com casos passados, visando excluir os riscos e estabelecer mais lucros (GEHBAUER; EGGENSPERGER, 2002).

Esses fatores de risco podem ser:

- decorrentes de falhas no estudo de viabilidade do empreendimento, como uma concepção de projeto não correspondente ao mercado, ou pouca adequação do produto ao local ou ao usuário, acarretando dificuldades na venda do produto;
- falhas no planejamento: imposições dos órgãos públicos não consideradas previamente, ocasionando a não concessão das aprovações necessárias, gerando assim atrasos ou impedimentos no desenvolvimento do empreendimento, que podem provocar seu fracasso;
- escassez de venda devido a uma recessão econômica;
- riscos quanto ao custo, prazo e qualidade, ocasionados por um processo lento de desenvolvimento do empreendimento, com o consequente aumento dos custos. Outros fatores que provocam aumento nos custos são as alterações do projeto durante a fase de execução, assim como reparos de danos provocados por uma execução de baixa qualidade;
- riscos provenientes do solo no terreno de implantação do empreendimento, devido a empecilhos não previstos como contaminações ou, no caso de solo com pouca resistência, custos extras com fundações especiais;
- risco financeiro decorrente de juros muito altos.

De acordo com Keelling (2002) apud Buzzi (2010), antes de abarcarem algum projeto, proprietários, potenciais financiadores e patrocinadores deverão certificar-se da viabilidade do projeto, avaliar as chances de ameaça ao resultado desejado e considerar as consequências de riscos potenciais ao projeto, verificando a possibilidade de geri-lo de forma a possibilitar o gerenciamento dos riscos e incertezas no decorrer do andamento do projeto.

## **2.6 Risco x Incerteza**

Segundo Nardocci (2003), risco é a probabilidade de que algum efeito adverso aconteça, sendo o efeito adverso definido como um julgamento de valor, podendo se constituir de mortes, doenças, diminuição da qualidade de vida, prejuízos econômicos, danos ambientais e outros. Mas o risco também pode ser expresso através da comparação com doses calculadas com valores de referência determinados por gestores responsáveis.

Para Ferma (2002) e ISSO (2002), o risco é expresso pela combinação das consequências de um evento e a probabilidade de sua concretização.

Uma vez diante de incertezas, as consequências decorrentes desse evento de forma probabilística é chamado ou configura os riscos em todos os ambientes, sejam os impactos de forma positiva ou negativa (AS/NZS, 2004; ISO, 2002).

A palavra risco pode ter várias definições diferentes, dependendo do contexto em que está sendo utilizada e enquadrada. Devido à grande importância e influência nas atividades e decisões, estudos sobre riscos são realizados nas áreas da saúde, administração, engenharias, economia e outras. Os riscos fazem parte de praticamente todas as ações e, por isso, devem ser conhecidos e estudados, a fim de que os possamos compreender e analisar como incertezas (BUZZI, 2010).

Não obstante, e muito importante é a distinção entre risco e incerteza. Shenhar e Dvir (2007), definem a diferença entre esses conceitos: incerteza é o que não se conhece ainda, enquanto risco é o que pode acontecer de errado.

Segundo Russo e Bragia (2014), a área de conhecimento dentro da Gestão de Projetos (GP) que trata a incerteza é a Gestão de Risco (GR). Esses autores afirmam, ainda, que a incerteza influencia o risco diretamente no desenvolvimento de projetos, mas há outros fatores que também influenciam o risco, como a escassez de recursos, a complexidade do projeto, a pressão pelo prazo de entrega, além da inadequação das habilidades dos envolvidos, entre outros.

Freeman (1994) afirma que as incertezas na inovação industrial ocorrem em três diferentes âmbitos:

- a) Incerteza no modelo de negócios;
- b) Incertezas técnicas;
- c) Incertezas mercadológicas.

Junto a essas incertezas combinadas, residem os riscos provenientes das mudanças geradas pelo processo de inovação tecnológica. O grau de incerteza varia com o tipo de inovação, de modo que, quanto mais radical a inovação, mais arriscado é o projeto que objetiva seu lançamento. Daí urge a necessidade de um modelo estruturado específico para reduzir as incertezas e riscos decorrentes e, assim, minimizar as perdas financeiras, o desperdício de recursos, os problemas com prazos e escopo, dentre inúmeros outros decorrentes da ausência de uma abordagem sistêmica focada em riscos de projetos cujo objetivo é a inovação.

Com o advento do processo de globalização da economia de mercado, os riscos têm-se incrementado e é uma variável inerente às atividades de negócio. O risco é caracterizado pela incerteza de resultados futuros, segundo Evans e Olsson (2002).

A gestão de risco do projeto, apesar de uma técnica meramente nova é muito importante pela maioria dos empreendimentos na gerência de projetos, pois é nessa etapa que serão encontradas as formas de diminuir os riscos em projetos ou até mesmo tomar atitudes para os sanar. As melhores práticas de gerenciamento de risco do projeto são requeridas para se ter menos incertezas nos projetos. Para essa gestão deve-se escolher apenas informações relevantes e excluir por completo no processo de estudo as informações em todo processo de gerenciamento de risco (KUTSH; HALL, 2010).

Os gestores desempenham papel central na dinâmica funcional das organizações. As diversas demandas requerem deles sintonia com o espaço de trabalho e certas competências capazes de favorecer a tomada de decisão e a resolução dos impasses produtivos. Conforme Gramigna (2007), o domínio de competências torna-se necessário para que os gerentes possam sustentar uma posição de destaque no mercado.

O processo de gerenciamento de riscos é a organização com que os gerenciadores do projeto trabalham as incertezas, as ambiguidades, as mudanças e as situações problemáticas, gerando invenções e novas situações, que resultam em ações que levam à solução dos problemas e à estabilidade do ambiente (WEICK, 1995).

Perminova, Magnus e Wikstro (2008) definem incerteza como sendo um “contexto para os riscos, eventos com um impacto negativo sobre os resultados do projeto, ou para as

oportunidades, eventos com impacto benéfico sobre o desempenho do projeto.” Assim, o plano de respostas ao risco deve assegurar que não haverá impactos negativos aos objetivos do projeto, o que depende da habilidade dos envolvidos em usarem os conhecimentos e experiências, em lidarem com situações incertas. É necessário ressaltar a diferença entre o risco e a incerteza, dado que, pelos padrões atuais, ambos seriam geridos pela GR. Destacam-se as definições de risco e como a incerteza imprevisível é tratada em padrões de GR específicos para GP (três primeiros) e para organizações.

É importante que o conceito de risco seja apurado para que se trabalhe com ele de forma clara e segura, para que seja possível diferenciar as situações nas quais o risco é encontrado, como por exemplo, situações de alto grau de risco e situações aparentemente seguras (BUZZI, 2010).

Conforme Baloi e Price (2003), o conceito de risco depende do ponto de vista de cada pessoa e geralmente é visto como um conceito abstrato, cuja medição é muito difícil. Por exemplo, os engenheiros, projetistas e empreiteiros têm uma visão do risco no nível tecnológico; os investidores tendem a vê-lo do ponto de vista econômico e financeiro; profissionais de saúde e ambientalistas têm uma visão sob a perspectiva ambiental. Tratando-se de projetos de construção, o risco pode ser definido como a probabilidade de ocorrência de um evento que seja prejudicial ao projeto. Dado que os objetivos dos projetos de construção são geralmente apresentados como metas estabelecidas para a função custo-tempo-qualidade, os riscos mais importantes na construção são o não cumprimento dessas metas.

Quadro 4 – Definição de risco e gestão da incerteza nos padrões de Gerência de Projetos.

PADRÃO	DEFINIÇÃO DE RISCO	GESTÃO DA INCERTEZA
PMI (2009, 2013)	Evento ou condição incerta que, se ocorrer, gerará um impacto positivo ou negativo aos objetivos do projeto	A incerteza é tratada como a probabilidade de o risco ocorrer. Não trata os riscos desconhecidos.
PRINCE2 (OGC, 2005)	Incerteza do resultado (se oportunidade positiva ou ameaça negativa).	O processo de monitoramento e controle avalia os sinais de alerta, assim como as tendências futuras.
SRM (Higuera, Haimes, 1996)	Um evento incerto que, se ocorrer, pode ter um impacto positivo ou negativo aos objetivos do projeto.	Visão prospectiva para antecipar resultados e consequências das decisões tomadas.
ISO 31000 (Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT], 2009)	O efeito das incertezas nos objetivos; efeito é um desvio no esperado, positivo ou negativo.	A GR explicitamente endereça a incerteza. Que é dinâmico, iterativo e responde às mudanças, pois continuamente as percebe.
Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission [COSO] (2007)	O risco é representado pela possibilidade de que um evento ocorrerá e afetará negativamente a realização dos objetivos.	A GR permite lidar com a incerteza associada ao risco e à oportunidade, alavancar a capacidade de gerar valor da organização.
HM Treasury (2004) Incerteza do resultado de ações e eventos: é uma	Incerteza do resultado de ações e eventos: é uma oportunidade, se positivo, ou uma ameaça, se negativo. É a combinação de probabilidade e impacto, incluindo a importância percebida.	A GR trata a incerteza da organização em obter os benefícios esperados.
Risk Management Standard (AIRMIC, ALARM, IRM, 2002)	Combinação da probabilidade de um evento e suas consequências que podem constituir-se em oportunidades de benefícios ou ameaças ao sucesso.	A GR deve diminuir a incerteza da organização para atingir os objetivos.

Fonte: Autoria própria.

A incerteza sempre é confundida com o risco. Uma de suas principais diferenças é que o risco pode ser analisado de forma probabilística, ao contrário da incerteza, pois ela pode ser definida como dúvida sobre eventos futuros que independem da ação tomada no presente (VON ALTROCK, 1996).

Risco é diferente de incerteza, ele só é definido em relação aos objetivos do projeto analisado, ou seja, é a incerteza do que pode acontecer de errado no processo. Uma definição completa de risco pode ser escrita como “uma incerteza que se ocorrer pode afetar um ou mais objetivos do projeto”. Logo como existe incertezas irrelevantes, as mesmas devem ser excluídas do processo de análise de riscos (HILLSON, 2005).

A concepção sobre risco pode ser interpretada de forma diferente dependendo de quem o interprete, por isso é difícil de ser mensurada ou calculada, pois em cada cenário haverá atividades e percepções diferentes dos distintos gestores e agentes envolvidos no gerenciamento desses riscos (REZLER, 2007).

Os riscos podem ser classificados em: internos – incluem os aspectos financeiros, o projeto em si, a administração dos contratos e da construção e o processo operacional; ou externos – pode ser mencionado como a influência da economia, política, social e ambiental (NGUYEN; STEPHEN, 2007).

Quanto maior a vida de um projeto, maior é a chance de problemas em sua viabilidade econômica. No Quadro 5, apresentam-se alguns fatores que contribuem para as incertezas na análise de projetos.

Quadro 5 – Fatores que contribuem para as incertezas

Econômicos	Financeiros	Técnicos	Outros
Oferta subdimensionada	Insuficiência de capital	Inadequabilidade do processo utilizado	Fatores políticos
Oferta superdimensionada	Falta de capacidade de pagamento	Inadequabilidade das matérias primas	Fatores institucionais
Dimensionamento incorreto	-	Inadequabilidade da tecnologia empregada	Greve
Alteração de produtos e subprodutos	-	-	Inflação
Aumento dos custos de matéria prima	-	-	-
Investimentos imprevistos	-	-	-

Fonte: Pamplona e Motevechi (2006).

Para Sánchez (2008), o risco é conceituado como a contextualização de uma situação de perigo, ou seja, a possibilidade da materialização do perigo ou de um evento indesejado ocorrer. Risco pode ser definido de modo mais formal como o produto da probabilidade de ocorrência de um determinado evento pela magnitude das consequências, ou seja:

$$R = P \times C \quad (1)$$

onde:

R: Risco

P: Probabilidade da ocorrência de um determinado evento.

C: Magnitude das consequências

Utilizando essa expressão, é possível calcular matematicamente diversos riscos e comparar diferentes situações de riscos.

Os riscos no gerenciamento de projetos podem ser avaliados qualitativamente e quantitativamente, ou, ainda, dependendo das circunstâncias, pode ser feita uma combinação das duas situações e obter-se uma nova circunstância. Segundo o PMI (2004), a análise qualitativa de riscos envolve métodos de priorização, permitindo que as organizações melhorem o desempenho do projeto, dando ênfase apenas aos riscos identificados como de alta prioridade. A priorização é realizada baseando-se na probabilidade de ocorrência de um determinado evento de ameaça, o impacto sobre os objetivos do projeto caso o evento ocorra, além de outros fatores como prazo, custo e qualidade do projeto. As definições dos níveis de probabilidade e impacto e as entrevistas com especialistas podem ajudar a corrigir desvios frequentemente presentes nos dados usados nesse processo. Essa atividade, normalmente, é realizada fazendo o uso de uma tabela de pesquisa ou uma matriz de probabilidade e impacto.

A Figura 5 é uma combinação da probabilística de ocorrência do risco e do grau do impacto gerado no projeto, que levam à classificação dos riscos como de prioridade baixa, moderada ou alta. Podem ser usados termos descritivos ou valores numéricos, dependendo da preferência do estudo.

No contexto de risco é de extrema importância diferenciar risco de incerteza, pois a incerteza não é quantificada e não se apresenta como função de probabilidades. São classificadas em dois tipos: imprecisão, que se associa à dificuldade na distinção de coisas e limites; e ambiguidade, referente à multiplicidade de relacionamentos e não especificação de alternativas, como se pode observar em Vieira (2005).

A tomada de decisão é dividida em três categorias (KERZNER, 1998):

- Certeza: significa que toda a informação necessária para a tomada de decisão encontra-se disponível. Como exemplos podemos citar taxa de juros, impostos etc.
- Risco: essa decisão ocorre quando não existe uma estratégia dominante e uma probabilidade precisa a ser analisada para cada situação;
- Incerteza: ocorre quando não existe uma estratégia dominante e não há condições de uma probabilidade ser analisada para cada situação.

De acordo com Sánchez (2008), a avaliação de riscos é usualmente realizada em três etapas:

- Análise das consequências e estimativa dos riscos;
- Avaliação dos riscos;

- Gerenciamento dos riscos.

Nessas etapas, observa-se que a estimativa de risco é apenas uma mera tentativa intuitiva de estimar matematicamente as probabilidades de um certo evento e as consequências que pode gerar.

Para Salles Jr. *et al.* (2006), após toda análise de risco esse deve possuir obrigatoriamente três componentes:

- Um evento de possível risco;
- Uma probabilidade associada a esse evento;
- Um impacto que esse possível risco pode causar no projeto.

Segundo Sánchez (2008), há dois tipos de estudo de riscos: os estudos de análise de risco e os planos de gerenciamento de riscos (PGR), que, por sua vez, podem ser de dois tipos. O PGR I, que é empregado para empreendimentos de médio e grande porte; e o PGR II, para empreendimentos de pequeno porte. Basicamente o estudo de análise de risco (EAR) é um estudo mais complexo e detalhado que o PGR e pode incluir a análise quantitativa de riscos.

Para Nardocci (2003), os riscos podem ser classificados em objetivos e subjetivos. Os riscos objetivos são estimados e analisados através de dados estatísticos e metodologias quantitativas. Já os riscos subjetivos são analisados com base em julgamentos intuitivos e metodologias qualitativas.

Ainda Nardocci (2003) destaca alguns riscos objetivos, tais como: riscos industriais, riscos na construção, riscos ambientais, riscos à saúde humana, tecnológicos, nucleares etc. Essa nomeação se dá com base na fonte geradora do risco ou ao sujeito a ele exposto. Portanto, para caracterizar um risco, são necessários, simultaneamente, dois elementos: uma fonte (perigo) e a exposição de um sujeito.

Já os riscos subjetivos estão relacionados à percepção e aos julgamentos individuais ou sociais e, como eles, influenciam ou determinam as escolhas relacionadas ao risco e à sua aceitabilidade social (NARDOCCI, 2003).

Assim, o risco pode ser estimado, matematicamente, através de duas vertentes: a probabilística e a analítica. A probabilística requer uma grande quantidade de dados sobre seu comportamento para ter resultados satisfatórios sobre o que acontece no meio físico. A analítica é destacada por trabalhar com uma quantidade de dados pequena e apresentar resultados tão favoráveis quanto os obtidos através da probabilidade, além da capacidade de transformar dados qualitativos em quantitativos (SALES, 2014).

Os riscos podem ser agrupados segundo o Project Management Institute (PMI) e classificados em riscos internos e externos. Os riscos internos estão ligados à gerência do projeto, o que causa uma incerteza, podendo vir a afetar o projeto. Eles incluem riscos técnicos (regulamentações governamentais, perigos naturais, paralisação de trabalho, problema no fluxo de caixa, questões de segurança e catástrofes naturais); riscos não técnicos (mudança de tecnologia, mudança no estado da arte, questão de design e operação e problemas de manutenção); e riscos legais (licenças, direito de patentes, processo legal, subcontratados e falha contratual). Os riscos externos estão fora do controle do gerenciador do projeto, mas podem afetar a direção do projeto. Esses riscos incluem os custos, taxas de empréstimos e disponibilidade de matérias-primas.

## **2.7 Análise e avaliação de riscos**

Análise e avaliação de risco são componentes críticos do processo de gestão global de riscos, uma vez que os planos de gestão de riscos são implementados com base nos resultados, identificam a análise de risco, fontes de riscos, como eles existem e emergem, isto é, os fatores de riscos potenciais ou os itens de riscos. A avaliação de riscos calcula o risco dos projetos, avaliando o impacto potencial sobre o desempenho do projeto e a possibilidade de ocorrência desses fatores potenciais de riscos (ZHANG, 2007).

Para Vieira (2005), a análise de risco é uma metodologia ou conceito que tem por objetivo avaliar e determinar a probabilidade de um evento adverso, provocado por um agente, seja de qual for a sua natureza. Essa análise é dividida em duas etapas: a primeira é a qualificação ou identificação dos riscos, em que são levantados os riscos, suas causas, os tipos de ocorrências e as incertezas existentes; a segunda é quantificação e avaliação dos riscos, que tem por objetivo quantificar, a partir de números, as probabilidades ou possíveis ocorrências de falhas ou eventos não previstos.

Essa dinâmica baseia-se no antagonismo dos seguintes modelos: Modelo das Relações Humanas x Modelos de Metas Racionais; Modelos de Sistemas Abertos x Modelo de Processos Internos. Cada um deles fundamenta-se em distintos aspectos que podem influenciar a conduta dos gerentes, conforme mostra o Quadro 6. Embora assumam características peculiares, esses modelos não são excludentes. Há, portanto, a possibilidade de predomínio de mais de um deles, numa dada situação.

Quadro 6 – Características dos quatro modelos gerenciais

	<b>METAS RACIONAIS</b>	<b>PROCESSOS INTERNOS</b>	<b>RELAÇÕES HUMANAS</b>	<b>SISTEMAS ABERTOS</b>
<b>Crítérios de eficácia</b>	<b>Produtividade, lucro</b>	<b>Estabilidade, continuidade</b>	<b>Compromisso, coesão, moral</b>	<b>Adaptabilidade, meio externo</b>
Teoria referente a meios e fins	Uma direção clara leva a resultados positivos.	Rotinização leva a estabilidade.	Envolvimento resulta em compromisso.	Adaptação e inovação contínuas levam à aquisição e manutenção de recursos externos.
Ênfase	Explicitação de metas, análise racional e tomada de iniciativas.	Definição de responsabilidade, mensuração.	Participação, resolução de conflitos e criação de consenso.	Adaptação política, resolução criativa de problemas, inovação e gerenciamento da mudança.
Atmosfera	Econômico-racional: “lucro-líquido”.	Hierárquico.	Orientando as equipes.	Inovadora, flexível.
Papel do gerente	Diretor e produtor.	Monitor e coordenador.	Mentor e facilitador.	Inovador e negociador/mediador.

Fonte: Quinn, R. E, *et al.* (2003).

Para Zhang (2007), os responsáveis pelo projeto têm o papel de identificar, avaliar e gerenciar todos os possíveis cenários de riscos e suas possíveis vulnerabilidades com o decorrer da análise do projeto e de seu gerenciamento de riscos, juntamente a isso de ser identificado, avaliado e mitigado os eventos preocupantes de riscos, isso nada mais é que o gerenciamento de risco, ficando assim com ferramentas importantes para a solução de possíveis ameaças no decorrer do projeto. Ele está presente em todas as fases do ciclo de vida do projeto. À medida que o risco diminui é sinal que se teve um aumento no gerenciamento de riscos, que pode ser aplicado a qualquer tipo de organização ou atividade.

Segundo Davis (2005), como um conjunto de causas simultâneas ou paralelas que proporcionam um resultado bem definido.

A gestão de riscos no contexto de projetos de construção é uma forma sistemática de identificar, analisar e lidar com os riscos associados a um projeto e tem o objetivo de alcançar resultados. Embora os riscos não possam ser excluídos por completo de um projeto, eles podem ser gerenciados de forma eficaz. O PMBOK descreve a gestão de riscos como os processos de condução do risco, através da gestão de planejamento, identificação, análise, monitoramento e controle de um projeto (PATRICK; ZHANG; WANG, 2007).

Observando a norma australiana AS/NZS 4.360, pode-se verificar que a gestão de riscos requer estudos sistemáticos, análises profundas dos eventos através de uma estrutura e uma metodologia lógica que envolva a identificação, a análise, o tratamento, o monitoramento

e a comunicação de todos os riscos analisados, seja em qualquer atividade ou etapa do processo de projeto, permitindo assim diminuir as perdas e aumentar os lucros.

De acordo com Pádua (2009), a análise de risco caracteriza-se como uma metodologia flexível e pode ser aplicada e adaptada a situações diversas de qualquer área do conhecimento, seja na área humana, seja na ciência ou tecnologia.

Pádua (2009) fala que a análise de riscos é desenvolvida em três etapas, desenvolvidas de forma sequencial e integrada, que são:

- Avaliação de riscos: conhecimento e descrição de fatores, agentes ou situações diversas, considerando, inclusive vários possíveis desfechos/eventos, que se deseja prevenir ou controlar;
- Gerenciamento de riscos: estabelecimento de medidas e intervenções corretivas ou preventivas de modo a minimizar ou evitar os impactos relacionados aos eventos indesejáveis;
- Comunicação de risco: etapa de informação da população ou grupo exposto aos fatores, agentes ou situações, de forma a garantir o direito à informação e ainda o estabelecimento de medidas de proteção individual.

De acordo com Nardocci (2003), a avaliação de riscos é o conjunto de metodologias que avaliam e calculam a probabilidade de um efeito adverso ser provocado por um agente adverso, seja ele de natureza física, química, humana ou social. Já para Demodova e Cherp (2005), é a metodologia mais indicada para procedimentos de alto grau de incertezas e com elevada significância potencial.

De acordo com o PMI (2004), o gerenciamento de riscos do projeto inclui os processos que tratam da realização da identificação, análise, respostas, monitoramento, controle e planejamento do gerenciamento de riscos em um projeto, em que a maioria dos processos é atualizada durante todo o projeto. Os objetivos do gerenciamento de riscos do projeto são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e diminuir a probabilidade e o impacto dos eventos adversos ao projeto. Os processos de gerenciamento de riscos do projeto incluem os seguintes:

- Planejamento do gerenciamento de riscos – decisão de como abordar, planejar e executar as atividades de gerenciamento de riscos de um projeto;
- Identificação de riscos – determinação dos riscos que podem afetar o projeto e documentação de suas características;

- Análise qualitativa de riscos – priorização dos riscos para análise ou ação adicional subsequente através de avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto;
- Análise quantitativa de riscos – análise numérica do efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto;
- Planejamento de respostas a riscos – desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto;
- Monitoramento e controle de riscos – acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação dos novos riscos, execução de planos de respostas a riscos e avaliação da sua eficácia durante todo o ciclo de vida do projeto.

Ainda de acordo com o PMI (2004), os planos básicos para executar as atividades de gerenciamento de riscos são definidos em reuniões de gerenciamento de projetos com diretores e coordenadores. Serão desenvolvidos os elementos de custo de riscos e as atividades do cronograma de riscos para serem incluídos no orçamento e cronograma do projeto, respectivamente. Serão designadas as responsabilidades de riscos. Modelos organizacionais gerais para categorias de risco e definições de termos como níveis de risco, probabilidade por tipo de risco, impacto por tipo de objetivos, além da matriz de probabilidade e impacto, serão adaptados para o projeto específico. O plano de gerenciamento de risco definido nas reuniões de planejamento deve possuir:

- Metodologia: define as abordagens, ferramentas e fontes de dados que podem ser usadas para executar o gerenciamento de riscos no projeto;
- Funções e responsabilidades: define a liderança, suporte e participação da equipe de gerenciamento de riscos em cada tipo de atividade do plano de gerenciamento de riscos, designa pessoas para essas funções e esclarece suas responsabilidades;
- Orçamentação: designa recursos e estima os custos necessários para o gerenciamento de riscos com o objetivo de incluí-los na linha de base dos custos do projeto;
- Tempo: define quando e com que frequência o processo de gerenciamento de riscos será executado, durante todo o ciclo de vida do projeto, e estabelece as atividades de gerenciamento de riscos que serão incluídas no cronograma do projeto;
- Categorias de risco: fornece uma estrutura que garante um processo abrangente para identificar sistematicamente os riscos até um nível consistente de detalhes e

contribui para a eficácia e qualidade da identificação de riscos. Uma organização pode usar uma categorização previamente preparada dos riscos típicos, uma Estrutura Analítica dos Riscos (EAR). As categorias de risco podem ser reexaminadas durante o processo Identificação de riscos. Uma boa prática é revisar as categorias de risco durante o processo Planejamento do gerenciamento de riscos antes de usá-las no processo Identificação de riscos. As categorias de risco que se baseiam em projetos anteriores podem precisar ser ampliadas, ajustadas ou adequadas a novas situações antes de poderem ser usadas no projeto atual.

- Definições de probabilidade e impacto de riscos: a qualidade e a credibilidade do processo Análise Qualitativa de riscos exigem a definição de níveis diferentes de probabilidades e impactos de riscos. As definições gerais dos níveis de probabilidade e impacto são adequadas ao projeto individual durante o processo Planejamento do Gerenciamento de Riscos para serem usadas no processo Análise Qualitativa de riscos.
- Matriz de probabilidade e impacto: os riscos são priorizados de acordo com suas possíveis implicações para o atendimento aos objetivos do projeto. A abordagem típica de priorização de riscos é usar uma tabela de pesquisa ou uma matriz de probabilidade e impacto. As combinações específicas de probabilidade e impacto que podem fazer com que um risco seja classificado como de importância “alta”, “moderada” ou “baixa” – juntamente com a importância correspondente para o planejamento de respostas ao risco – são normalmente definidas pela organização. Elas são revisadas e podem ser adequadas ao projeto específico durante o processo Planejamento do Gerenciamento de Riscos.

Segundo Rafele et al (2005), alguns dos principais benefícios associados à utilização da EAR são:

- Assegura a identificação de riscos de forma completa, uma vez que os níveis mais altos da EAR funcionam como uma lista que relaciona todas as principais áreas de riscos do projeto;
- Expõe as principais fontes de riscos do projeto, já que os riscos identificados são mapeados na EAR e categorizados pela sua causa potencial;
- Permite reportar as informações de riscos com níveis de detalhes diferentes, podendo enviar para a alta gerência informações de riscos sumarizadas nos altos

níveis da EAR, enquanto que, para o time do projeto, se envia um relatório mais detalhado.

Para Tommasi (1993), na avaliação do risco de um certo evento, utilizam-se dois componentes básicos: a probabilidade de ocorrência e a dimensão das consequências, em que a estimativa da probabilidade de ocorrência é feita a partir de uma análise estatística, através de dados históricos, caso não haja estimativa com técnicas de análise apropriadas.

Kaplan e Garrick (1981) falam que a análise de risco busca responder às seguintes questões, relacionadas ao perigo em potencial:

- O que pode dar errado?
- Com que frequência acontece?
- Quais as consequências, se acontecer?
- Os riscos são toleráveis?

Apesar de a análise de risco ser um tema estabelecido na literatura, os métodos existentes não oferecem uma avaliação clara da viabilidade econômica de projetos. Para essa avaliação, os analistas necessitam empregar métodos de análise de investimentos, que na sua maioria, possuem fraca interação com os métodos de análise de risco (MIORANDO, 2010).

Ainda para Zhang (2007), embora a gestão de risco tenha se tornado parte da gestão de projetos geralmente de modo que sua aplicação seja necessária para os padrões, geralmente se deixa aos gerentes de projeto definir os processos necessários em detalhes e só a literatura metodológica pouco relevante está disponível para fornecer mais conteúdo teórico. As práticas conhecidas ainda podem ser desenvolvidas em partes, uma vez que a atual é especialmente difícil para se refletir, por exemplo, sobre um fenômeno em que os riscos individuais normalmente declinem e depois desapareçam como a progressão de um sistema construtivo.

Uma gestão de riscos bem sucedida requer identificação dos riscos, construção de um modelo que possa ser utilizado para avaliar a magnitude dos riscos e a aplicação de estratégias de resposta, de modo que o equilíbrio entre risco e retorno aceitável possa ser alcançado (BUZZI, 2010).

Alguns estudos, como o realizado por Oliveira *et al.* (2008), demonstram que a adoção de um processo integrado de desenvolvimento das atividades em face de um esquema sequencial, permite a antecipação de soluções, problemas e custos extras durante a execução da obra, gerando menos gastos com retrabalhos, interferências não previstas e atrasos de cronograma.

Fabrcio (2002) tambm comenta que a antecipao das solues e maior investimento de tempo e dinheiro nas fases de concepo dos projetos no s reduzem o tempo do processo, mas tambm minimizam os custos decorrentes de possveis revises de projeto durante a execuo da obra.

Com a evoluo do empreendimento e do projeto toda vida que haja mudanas nesse projeto os impactos e possveis riscos se tornam cada vez maiores, uma vez que eventos novos ainda no analisados se tornam nocivos ao empreendimento (MIORANDO, 2010).

De acordo com Morote e Vila (2010), pode-se resumir que o gerenciamento de riscos, adequado e viável, envolve as seguintes quatro fases:

- a) Identificao dos riscos: o processo de definir quais riscos podem comprometer o projeto e documentar suas caractersticas.
- b) Avaliao de risco: o processo de priorizao dos riscos, com novas avaliaes e combinao, em geral, sua probabilidade de ocorrncia e impacto.
- c) Resposta aos riscos: o processo de desenvolvimento de opes e aes para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaas aos objetivos do projeto.
- d) Controle e monitoramento de riscos: o processo de execuo, um plano de resposta aos riscos, rastreamento de riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificar novos riscos e avaliar a eficcia do processo de risco em todo o projeto.

Pode ser observado na norma australiana AS/NZS 4.360, que esse processo é semelhante, uma vez que esta norma divide o gerenciamento de riscos na seguinte forma:

- a) Comunicao e consulta: etapa que deve ser realizada de forma interna ou externa, com a participao de todos os envolvidos do empreendimento.
- b) Estabelecer o contexto: etapa na qual deve ser feito uma estrutura concreta de anlise dos riscos estabelecendo critrios de avaliao e mensurao.
- c) Identificar os riscos: etapa para identificar os riscos separar de forma ordenada por grau de complexidade de acordo com a metodologia do empreendimento.
- d) Analisar os riscos: etapa que so feitas as anlises probabilsticas, para procurar encontrar, separar e mensurar os riscos do evento, escolhendo para isso uma metodologia e um critrio que estabelea os nveis de riscos.
- e) Avaliar os riscos: nessa etapa aps a seleo das metodologias e dos critrios é hora de colocar nveis de intensidade a esses riscos para assim separar o mais nocivos dos menos nocivos ao gerenciamento do empreendimento.

f) Resposta aos riscos: nessa etapa é criada estratégias para tentar combater ou minimizar a ação dos riscos, através de estratégias alocadas para os riscos mensurados, assim reduzindo custos.

g) Controle e monitoramento: essa etapa é de manter o controle de todas as etapas do processo de gerenciamento de riscos para que possa ser acompanhado no decorrer do empreendimento como os riscos se comportam e como podem ser mitigados.

De acordo com essa norma, onde podemos fazer um comparativo ao que se vê no Brasil, a gestão de riscos é efetuada em vários níveis de um empreendimento, desde seus pilares menos vulneráveis até os mais complexos e com maiores riscos, ou seja, dos empregados com níveis mais baixo até empregados com níveis mais alto de comando. Para cada etapa do processo os registros analisados devem ser mantidos e organizados para permitirem decisões que sempre serão contínuas visando sempre melhorias (AS/NZS, 2004).

Para Buzzi (2010), verifica-se que os dois primeiros apresentam processos semelhantes de gestão de risco e não destacam a análise ou avaliação quantitativa dos riscos. Além disso, esses autores não oferecem o planejamento de gestão do risco como processo. Por sua vez, a norma australiana destaca, antes do planejamento e identificação, a comunicação e consulta como processo inerente de gestão do risco.

Em uma pesquisa de 2013, publicada no *HBRC Journal*, realizada através de questionário em um período entre 2011 e 2013, foram detectados riscos como: mudanças na taxa de câmbio, novos impostos e taxas, falta de combustível, estradas inseguras, greves de trabalho e riscos de incêndio (KHODEIR; MOHAMED, 2015).

Para Valeriano (2001), tem-se como resposta ao risco, as seguintes atitudes:

I) Esquivar: toda vez que for possível eliminar as ameaças.

II) Transferência: toda vida que pode ser transmitido a responsabilidade da resposta e o impacto do risco para um terceiro.

III) Mitigação: toda vida que o impacto de um risco pode ser reduzido ate um limite aceitável.

IV) Aceitação: quando é possível absorver o impacto do evento e também suas consequências.

De acordo com Hillson (2002), existem quatro estratégias como respostas as oportunidades, que são:

I) Explorar: o mesmo que esquivar, como não necessariamente é uma ameaça; mas sim uma possível oportunidade, pode deixar esse evento acontecer de forma passiva.

II) Dividir: o mesmo que transferir; como é uma oportunidade, pode repassar para algum terceiro experiente a responsabilidade do evento.

III) Incrementar: o mesmo que mitigar; como é uma oportunidade isso traduz que pode aumentar o impacto.

IV) Ignorar: o mesmo de aceitar, como é uma oportunidade pode se ter uma reação positiva.

Para se alterar o plano de projeto a fim de acabar com o risco ou sua causa de ocorrência, é necessária a sua identificação e saber suas causas e consequências, para impedir que essas causas sejam transferidas em ocorrências. A transferência não evita o risco, mas transfere o impacto para terceiros. A atenuação é obtida diminuindo-se a probabilidade de ocorrência de risco ou o seu impacto. A aceitação pode ocorrer de forma ativa, criando situações alternativas ou um plano de contingência, ou passiva, lidando com as consequências de atrasos, prejuízos, menor qualidade, entre outros (BUZZI, 2010).

O resultado desse acompanhamento é chamado de plano de respostas a riscos, segundo Valeriano (2001), é dividido nas seguintes etapas:

- Identificar os riscos, suas descrições, suas causas e suas consequências;
- Nomear os responsáveis pelos riscos e descrever suas responsabilidades;
- Resultados de avaliação e quantificação dos riscos;
- Criar respostas de ação para cada risco encontrado;
- Após os riscos encontrados procurar medir após aplicação das respostas;
- Preparar um plano de contingência aos riscos encontrados.

## **2.8 Stakeholders em uma gestão de risco**

Os *stakeholders* são pessoas e/ou organizações que podem afetar, ser ou se considerar afetadas pela empresa ou pelo processo de gestão de riscos. É importante identificar as partes interessadas e compreender que a organização não escolhe as partes interessadas que quiser. Se algum grupo não for considerado inicialmente, é provável que ele apareça posteriormente e que se perderão os benefícios da consulta anterior (ABNT NBR ISO 31000:2009).

Alguns exemplos de *stakeholders* são os diretores, empregados, proprietários, credores, fornecedores, o governo e suas agências, ou mesmo uma comunidade da qual o negócio recebe recursos. Um impacto negativo com *stakeholders* é quando a companhia precisa cortar gastos e promove demissão de funcionários.

Teorias sobre o capital social e o empreendedorismo social têm dado destaque à iniciativa do capital social em gerar e nutrir boas relações entre o Terceiro Setor e o Setor público. Considera-se o capital social como um ativo de um terceiro setor, como uma cooperativa. As cooperativas sociais de *multistakeholders* são vistas como fruto do capital social e, ao mesmo tempo, suas criadoras e propagadoras. Para representar essa dinâmica, emprega-se a abordagem sistêmica do ponto de vista qualitativo, associada à análise das redes sociais como ferramentas para reconstrução e modelagem de processos dentro das empresas sociais da comunidade e dos sistemas de negócios conectados. A cooperação entre voluntários, clientes, líderes da comunidade e os empreendimentos locais do Terceiro Setor é fundamental para o estabelecimento da confiança nas relações entre as autoridades públicas locais e as cooperativas (TRAVAGLINI, 2012).

Segundo Travaglini (2012), essas relações ajudam as cooperativas a manterem contratos de longo prazo com as autoridades locais, como fornecedoras de serviços sociais, e possibilitam-lhes trazer inovação aos seus serviços, desenvolvendo experiências, administrando modelo, mantendo-se um intercâmbio com sua autêntica cooperativa social de *multistakeholders*. Para manter a gestão dos *multistakeholders* e as relações com o Terceiro Setor e a sociedade civil, as cooperativas sociais têm que incentivar e fortalecer a participação e o diálogo com a comunidade por meio de um contínuo esforço de inclusão das pessoas. Usando uma abordagem de engenharia reversa, pode-se considerar determinante a criação de capital social e, desse modo, dar apoio à administração que o gera.

A análise eficaz das partes interessadas fornece aos tomadores de decisões um perfil registrado dessas partes, a fim de melhor se compreenderem suas necessidades e interesses. Tal análise de resultados têm um papel importante na demonstração da integridade do processo de gestão e na garantia de que os objetivos do processo de avaliação de riscos alcancem as expectativas desejada de todas as partes interessadas.

Essas partes interessadas devem ser devidamente incluídas em cada etapa ou ciclo do processo de gestão de riscos através do processo de comunicação e de consulta. O engajamento das partes interessadas promove a aceitação dos riscos e pode gerar soluções construtivas. A não identificação e a não inclusão das partes interessadas podem levar à não

aceitação da proposta e de sua estratégia pela direção, pelos clientes, pelos funcionários, pelas entidades reguladoras e pela comunidade.

De acordo com Cicco (2009), os principais objetivos e interesses das partes interessadas devem ser levados em consideração de maneira clara. Isso pode ser feito de modo bastante simples ou podem ser necessárias análises mais sofisticadas através das quais se podem prever os principais riscos sociais e comunitários na própria gestão dos riscos de um projeto.

## **2.9 Monitoramento e controle de riscos**

O monitoramento e controle de riscos em projetos é o processo de identificação, análise e planejamento dos riscos inicialmente encontrados, acompanhamento dos riscos identificados e dos que estão na lista de observação que podem ser tidos como ameaças ao projeto, reanálise dos riscos existentes, monitoramento das condições de acionamento de planos de contingência, monitoramento dos riscos residuais e revisão da execução de respostas a riscos enquanto avalia sua eficácia como termo integrante no processo de projeto (PMBOK, 2004).

Esse processo está presente durante todo o ciclo de vida do projeto. Nos projetos de construção em particular, ele está presente desde a fase de concepção do projeto até a entrega do empreendimento, devendo, periodicamente, analisar e comunicar aos *stakeholders* todas as vezes que as respostas aos riscos adotadas forem eficientes, ou se precisar de alternativas suplementares das estratégias que deverão ser executadas. Se riscos adicionais não esperados forem relatados, um planejamento adicional ao plano de respostas aos riscos deve ser implementado e acompanhado desde a sua implementação.

O gerenciamento de riscos pode ser aplicado a qualquer organização ou atividade, comportando-se, segundo Davis (2005), como um conjunto de causas simultâneas ou paralelas que proporcionam um resultado bem definido.

Consolidando essas abordagens, observa-se, segundo a ISO (2009), que o gerenciamento de riscos é concebido como parte das atividades em uma organização, apoiando os processos decisórios através de atividades gerenciais com vistas à consecução dos objetivos fins de cada organização.

A mensuração do grau de risco constitui-se um processo em que, inicialmente, busca-se gerar conhecimento sobre como os riscos possam impactar o ambiente organizacional, qual a frequência com que são concretizados e quais as consequências decorrentes de suas concretizações. Para atender a essas demandas, sugere-se a utilização de ferramentas como:

árvores de falhas, método AHP, método Delphi, *brainstorming* e investigação de incidentes (FERMAN, 2002; SUH & HAN, 2003; BIRINGER *et al.*, 2007). A partir do conhecimento obtido ou gerado, são emitidos pareceres em que os riscos são classificados segundo níveis de criticidade pré-estabelecidos. Tais níveis podem ser exemplificados como: crítico; alto; médio; baixo (ROPER, 1999; AS/NZS, 2004).

A metodologia de Gerenciamento de Valor Agregado (GVA) pode ser utilizada para, além de monitorar o desempenho geral do projeto, indicar possíveis desvios aos objetivos de custo e tempo do projeto, ressaltando o impacto potencial de ameaças e oportunidades. Analogamente, uma análise periódica do valor comparativo das reservas de contingência com os riscos restantes pode permitir a adequação dessas reservas.

Todo banco de dados dos processos de gerenciamento de riscos utilizados ao longo de um projeto deve ser arquivado. Em projetos futuros, as metodologias e parâmetros utilizados, resultados obtidos, além das lições aprendidas, deverão ser analisados para que possam servir de base para novos planejamentos.

## **2.10 Planejamento de respostas a riscos**

O planejamento de respostas aos riscos é o processo de desenvolver opções e soluções para determinar ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto (PMBOK, 2004). Nas atividades previstas por tal planejamento, são determinadas responsabilidades por respostas a cada risco identificado, respeitando-se a priorização efetuada durante os processos de qualificação e quantificação de riscos. Além disso, devem ser inclusos os recursos e atividades no orçamento, cronograma e plano de gerenciamento do projeto, que porventura se façam necessários.

Algumas abordagens de respostas a riscos podem ser utilizadas, dependendo do nível de impacto e probabilidade determinada para cada risco, do nível de tolerância a riscos da organização, e também de tratar-se de ameaça ou de oportunidade.

Ameaças:

- **Prevenção:** conjunto de ações que visam à eliminação do risco identificado, seja por mudança no plano do projeto ou flexibilização do objetivo ameaçado.
- **Transferência:** busca a passagem do impacto negativo de uma ameaça para uma terceira parte. Essa abordagem não elimina o risco, apenas transfere a responsabilidade da ocorrência à parte contratada, através de seguro ou garantia.

- Mitigação: procura reduzir o impacto e/ou a probabilidade de um evento de risco adverso até um limite aceitável pela organização.

Oportunidades:

- Exploração: tenta eliminar a incerteza associada a um risco positivo específico, fazendo com que a oportunidade efetivamente aconteça.
- Compartilhamento: atribui responsabilidades a terceiros que possam capturar melhor a oportunidade em benefício do projeto. Pode incluir a formação de parcerias, equipes, empresa de propósito específico ou empreendimentos conjuntos.
- Melhoramento: procura facilitar ou fortalecer a causa da oportunidade, direcionando e reforçando de forma proativa suas condições de acionamento, podendo aumentar sua probabilidade de ocorrência.

Ameaças e oportunidades:

- Aceitação: indica que a equipe do projeto decidiu não mudar o plano do projeto para lidar com um risco ou é incapaz de identificar qualquer outra estratégia factível de resposta adequada.

Se um determinado risco tem um impacto alto ou se a estratégia selecionada puder vir a não ser plenamente efetiva, ou, ainda, se a aceitação desse risco é a resposta sustentada, é adequada a concepção de uma reserva de contingência, que prevê um plano de resposta específico, além de reservas de custos e de tempo, que poderão ser utilizadas caso sintomas e sinais de alerta da ocorrência desse risco sejam detectadas.

## 2.11 Estratégias para mitigação e contingência de riscos

Na vasta literatura sobre gerenciamento de riscos são apresentadas diversas estratégias de mitigação e contingências de riscos. Serão apresentados aqui os principais conceitos.

Um estudo piloto de análise e gerência de risco pode ser conduzido durante a implementação de qualquer estágio do projeto, sendo sempre limitado à utilização de dados reais. Turner (2005) afirma que a introdução de estudos piloto pode reduzir a incerteza e auxiliar na seleção de uma apropriada estratégia para a mitigação de riscos do projeto.

Knemeyer *et al.* (2009) apresentam uma matriz para a seleção de estratégias de mitigação de riscos para situações de riscos originadas por catástrofes naturais. A partir do grau de impacto das perdas estimadas (alta ou baixa) e da probabilidade de ocorrência do evento catastrófico (alta ou baixa). São sugeridas as seguintes estratégias: aceitação dos riscos e perdas;

implantação de medidas de mitigação de riscos; implantação de ações para mitigação das perdas; implantação de ações para mitigação de riscos e perdas.

Christopher *et al.* (2011) discutem possíveis estratégias para gerenciamento de riscos de projetos. São apresentadas as seguintes ações para mitigar riscos em situações potenciais de ruptura por fornecedores: utilização de diferentes fornecedores para produtos e/ou serviços críticos; estabelecimento de relações de colaboração com os fornecedores; desenvolvimento da relação de confiança com os fornecedores; redesenho da rede de fontes de suprimentos (de forma a reduzir o impacto em caso de falha de fornecimento) e, criação de uma cultura voltada à gestão de riscos.

Manuj e Mentzer (2008) sugerem seis estratégias para gestão de riscos em cadeias globais, a saber: *postponement*: postergação de atividades da operação; *speculation*: gerenciamento da aceitação de risco para determinadas operações; *hedging*: utilizar ações de proteção das variáveis críticas (ex.: contratar seguro para proteção de flutuações de câmbio, investir em múltiplos fornecedores para itens críticos); *control/share/transfer*: controlar, dividir e transferir os riscos identificados nas operações através da integração vertical ou da utilização de contratos e acordos operacionais; *security*: atuação de forma proativa para mitigar situações como roubos, falhas em sistemas de informação e atrasos em projetos; e, *avoidance*: avaliação prévia antes de operar em determinados mercados/áreas geográficas ou mesmo para clientes específicos e utilização de procedimentos de auditoria para acompanhar processos críticos no desenvolvimentos de projetos.

De acordo com Jackson (2010), depois de ter passado por todos os processos anteriores de identificação dos riscos de concepção de projetos e quantificá-los através de uma classificação de risco para cada fator analisado, o próximo passo é determinar quais os riscos que apresentam maiores ameaças para o sucesso do projeto. Por trás do conceito de risco, temos o conceito de mitigação, que é a maneira de prever as influências negativas do projeto e iniciar ações e estratégias para diminuir o risco.

Os riscos que representam maiores ameaças são os que devem ser focados na estratégia de mitigação de risco de um projeto. Essa estratégia de mitigação vai listar a possibilidade de um evento de risco em um projeto, reduzindo o potencial de impacto para que ele aconteça. Assim, o projeto é melhorado, reduzindo-se as ameaças, deixando-as abaixo de um limite aceitável. Muitas vezes, é útil para traçar as classificações de riscos e poder estabelecer uma exibição visual em que se encontram os maiores perigos, para que se possa planejar no projeto estratégias para mitigar as influências negativas (JACKSON, 2010).

A mitigação está associada a técnicas que contribuem para a melhoria do projeto, como por exemplo *softwares*. A atividade de eliciação de requisitos é reconhecida como uma das mais difíceis do processo de engenharia de *software*. Ela é executada desde o início do projeto, tem um grande impacto nas atividades subsequentes e é essencialmente humana e subjetiva. Além disso, no setor público, há características peculiares que devem ser observadas, tais como as influências das políticas de governo e Estado. Essa eliciação se constitui em técnicas para tornar possível a realização da mitigação (JACKSON, 2010).

Entre as técnicas que se podem empregar para eliciar requisitos, a mais usual é a entrevista. É de simples aplicação desde que se tenha a disponibilidade, e pode ser juntada a aplicação de questionário para agregar valor ao processo.

Uma das técnicas com grande potencial para eliciação é o *workshop*, em que todos os *stakeholders* chaves são reunidos por um curto período para uma reunião intensa e focada.

O objetivo é que a comunicação seja clara e eficaz, já que todos os interessados estarão presentes e que, ao término da sessão, todos os assuntos que interferem no projeto tenham tido uma definição. Uma grande vantagem da técnica é que as decisões são tomadas em um período muito mais curto do que em outras situações e com menor risco de falha ou falta de requisitos, já que os agentes decisores chaves estarão presentes (JACKSON, 2010).

O *workshop* pode contribuir para a construção de um entendimento e comprometimento coletivo entre os *stakeholders*, reduzindo as divergências entre grupos, relatada por Gauld (2007), melhorando a comunicação indicada no relatório do Reino Unido (2003) e formalizando a cooperação apontada pelo TCU (BRASIL, 2007).

Essa técnica pode também ser utilizada para auxiliar na inclusão de usuários no processo descrito por Abraham (2011).

Entretanto, apesar de poder também contribuir para o entendimento da complexidade organizacional, listada por Gauld (2007), pode não ser suficiente para garantir o comprometimento político, que foi preponderante para o projeto.

Para Jackson (2010), quando se trata de mitigar os riscos, deve-se tomar uma escolha entre várias, como aceitar totalmente o risco, tentar evitá-lo por completo, tentar diminuir o impacto de risco, transferir o risco para outros ou tentar compartilhar o risco para diminuir sua exposição. Cada escolha está descrita a seguir, com detalhes:

- **Retenção de Riscos:** muitos acreditam que a retenção de riscos é uma boa estratégia apenas quando é impossível passar o risco para os outros. Ou, por outro lado,

quando o contratante está na posição de controlar a situação e pode se dar o luxo de absorver a exposição a potencial perda financeira.

- **Prevenção de Riscos:** é levar um projeto a começar ou não. Em alguns casos, pode haver partes de um projeto verificadas como muito arriscadas. Por exemplo, se houver uma grande quantidade de demolição das instalações existentes em um projeto, talvez seja melhor sugerir ao proprietário remover essa parte do trabalho de seu contrato e emití-lo no âmbito de um contrato separado com um especialista em demolição. É por isso que a análise da categoria de risco inicial é tão importante. Prevenção de riscos é normalmente uma decisão de negócios.
- **Redução de Risco:** essa estratégia de gestão de risco concentra-se na redução da perda potencial de um determinado fator de risco em termos de frequência ou gravidade. A redução de risco é, muitas vezes, usada em conjunto com outras estratégias de gestão de riscos. Contudo, esse método de gestão de risco não vai, por si só, eliminar o risco completamente.
- **Transferência de Risco:** é o deslocamento dos riscos de uma parte para outra. Isso pode ser feito de várias maneiras. Uma das formas mais comuns é através da subcontratação de trabalho aos empreiteiros que têm experiência em uma determinada área (por exemplo, instalações, divisórias, escavação, e assim por diante). Outra maneira de os riscos do projeto serem transferidos é através do seguro convencional. Por exemplo, uma das formas de mitigar os riscos associados com roubo de materiais ou danos à propriedade é a compra de seguro de risco do construtor, seguro de responsabilidade civil geral e laços materiais.
- **A locação de Risco:** é a partilha da exposição ao risco com outras partes. Esta é geralmente uma decisão de negócio feita no início da análise de risco na fase de concepção de projeto. Essa abordagem vem sendo aplicada cada dia mais, especialmente em projetos grandes e complexos.

Essas classificações e decisões, de qual opção tomar, dependem da cultura da empresa e de seus níveis de risco e complexidades de projetos.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Pode-se considerar a ciência como uma forma de conhecimento que tem por objetivo formular, mediante linguagem rigorosa e apropriada, se possível, com auxílio da linguagem matemática, leis que regem os fenômenos. Embora sejam as mais variadas, essas leis apresentam vários pontos em comum: são capazes de descrever uma série de fenômenos; são comprováveis por meio da observação e da experimentação; são capazes de prever, pelo menos de forma probabilística acontecimentos futuros (GIL, 2008).

A ciência em geral visa à compreensão da total explanação de eventos individuais de conhecimento científico. O cientista está, tipicamente, menos interessado em entender por que certa bola cai ao chão quando é solta de uma altura do que em entender por que todas as bolas como essa tendem a fazer o mesmo. Essa característica da ciência está relacionada com seu determinismo probabilístico (BABBIE, 1979).

A pesquisa é uma atividade que permite ter noção da realidade do investigar para se ter noção de consequências futuras, sendo por si um processo inacabado e sempre aberto a novas descobertas e investigações, ou seja, um conjunto sistemático, vinculado ao raciocínio lógico que tem por objetivo comum encontrar soluções para um determinado problema proposto, através de métodos de pesquisa (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Uma pesquisa, para ser desenvolvida, precisa de um método de apoio. As estratégias de pesquisa em ciências sociais e tecnológicas aplicadas podem ser: experimental; *survey* (levantamento); histórica; análise de informações de arquivos, estudo de caso e modelagem. Cada uma dessas estratégias pode ser usada para os propósitos exploratório, descritivo e/ou explanatório, sendo mais frequente o estudo de caso com propósitos exploratório e descritivo (MARTINS, 2002).

Quando, no objetivo de estudo, deseja-se confrontar de maneira empírica os dados teóricos com a realidade, torna-se necessário traçar um modelo conceitual e operativo para realizar a pesquisa, recebendo o nome de delineamento da pesquisa (GIL, 2008).

Para Gil (2008), toda pesquisa precisa ser classificada quanto a sua natureza, quanto a sua forma de abordagem, quanto ao método da pesquisa e quanto aos procedimentos técnicos e teóricos de desenvolvimento.

De acordo com Demo (2000), uma pesquisa científica pode ser classificada, quanto à área da ciência, em quatro tipos:

- Pesquisa teórica – procura construir conceitos, ideias, ideologias, polêmicas. Busca-se aprimorar os fundamentos teóricos em termos mediatos e práticos;

- Pesquisa metodológica – seu objetivo é inquirir métodos e procedimentos que são adotados como científicos;
- Pesquisa empírica – trata da face empírica e fatural da realidade, de preferência, mensurável.
- Pesquisa prática – utiliza a prática em termos de conhecimento científico para fins explícitos de intervenção.

Portanto, de acordo, com as definições acima, constata-se que este estudo é de caráter teórico.

De acordo com o mesmo autor, a natureza desta pesquisa é de caráter aplicado, pois, através da aplicação de um método prático, visa à solução de um problema específico e de caráter empírico, presente na realidade.

A abordagem desta pesquisa é de caráter quali-quantitativo, que, de acordo com Roesch (2009), é muito usado para medir a relação entre as variáveis verbais e obter dados numéricos sobre o estudo em questão, tendo como principal instrumento para coleta de dados os questionários, entrevistas ou métodos audiovisuais.

Quanto ao método, esta pesquisa pode ser classificada como um levantamento tipo *survey* por apresentar uso de questionário para coleta de dados, análise estatística dos dados e levantamento de resultados, pois, de acordo com Berto e Nakano (2000), os métodos de pesquisa podem ser classificados como:

- **Levantamento tipo *survey*:** uso de instrumento de coleta de dados único (em geral um questionário), aplicado a amostras de grande tamanho, com o uso de técnicas de amostragem, análise, inferência estatística e levantamento de resultados.
- **Estudo de caso:** análise aprofundada de um ou mais objetivos (casos), com o uso de múltiplos instrumentos de coleta de dados e presença de interação entre pesquisador e objeto de pesquisa.
- **Modelagem:** uso de técnicas matemáticas para descrever a funcionalidade de um sistema ou de parte de um sistema produtivo.
- **Simulação:** uso de técnicas computacionais para simular o funcionamento de sistemas produtivos a partir de modelos matemáticos.
- **Estudo de campo:** outros métodos de pesquisa (principalmente de abordagem qualitativa) ou presença de dados de campo, sem estruturação formal do método de pesquisa.

- **Experimento:** estudo da relação causal entre duas variáveis de um sistema sob condições controladas pelo pesquisador.
- **Teórico/conceitual:** discussões conceituais a partir da literatura, revisão bibliográfica e modelagens conceituais.

A presente pesquisa será realizada com a combinação de duas etapas distintas. A primeira etapa, de caráter conceitual, desenvolvida com base em uma pesquisa bibliográfica bem aprofundada, de que serão extraídas as incertezas na fase de concepção de projetos de edificações. A segunda etapa, de caráter complementar e adicional, consiste na elaboração de um questionário, através do qual serão colhidos os dados e resultados da pesquisa.

### 3.1 Estruturação do problema

Os riscos e incertezas em projetos são comuns em toda empresa e empreendimento, são difíceis de serem definidos, acompanhados e mensurados. A falta de acompanhamento desses riscos gera como consequência uma possível possibilidade de não alcançar as metas esperadas para um determinado projeto, portanto analisar e desenvolver estratégias de resposta para os fatores que impactam no desenvolvimento do projeto é garantir melhores resultados reduzindo suas falhas, deficiências e custos.

No início do projeto ou na concepção de um projeto, são maiores as incertezas, as quais diminuem à medida que se avança no seu desenvolvimento, pois muitas das incertezas já têm se desenvolvido no projeto. O impacto dos riscos, contrariamente, aumenta à medida que o tempo passa e se caminha para as fases finais do projeto (DINSMORE; CAVALIERI, 2003).

Para dar início à pesquisa foi feito um estudo com base na literatura nacional e internacional relacionada a riscos na concepção de projetos de construção civil (empreendimentos imobiliários), levantando assim incertezas já presentes na literatura.

Quanto aos fins, a investigação caracterizou as razões do sucesso ou do insucesso do gerenciamento de riscos na construção, tendo na pesquisa descritiva a base para suas explicações. Quanto aos meios, estruturou-se uma pesquisa de campo, através de visitas a empresas gerenciadoras de projetos, incorporadoras, construtoras, professores, especialistas, imobiliárias e escritórios de arquitetura, com a intenção de diagnosticar o grau de impacto e ocorrência de cada incerteza. Esses dados foram coletados através de um questionário fechado e entrevistas com gestores, o que tornou possível mapear os dados considerados relevantes.

Do universo de estudos existentes, quando se trata de gerenciamento de riscos, foram considerados apenas os de engenharia civil na fase de concepção de projetos de construção civil. A amostra coletada é de 30 empresas que trabalham na fase de concepção de projetos de construção civil no Estado do Ceará, mais particularmente na cidade de Fortaleza. Os sujeitos da pesquisa foram empresas, gestores e especialistas na área, ou seja, *stakeholders*, os quais forneceram dados para o desenvolvimento do trabalho proposto, a seleção desses sujeitos deu-se por trabalharem a fase de concepção de projetos, buscando empresas e profissionais com mais experiência, além de especialistas na área de concepção de empreendimentos imobiliários e que estariam dispostos e com disponibilidade de participação na pesquisa.

No caso desta pesquisa, o segundo passo a ser analisado foi a escolha de possíveis entrevistados, procurando-se escolher empresas e *stakeholders* de experiência no mercado, para que a pesquisa se tornasse mais expressiva diante dos resultados.

A etapa seguinte foi à escolha dos atores envolvidos na pesquisa e representantes de cada categoria aqui analisada. A escolha foi dada pelo caráter de importância e poder de decisão que esses atores têm em suas respectivas empresas bem como pelo seu caráter técnico de experiência e *expertise* na área analisada nesta pesquisa.

Em seguida, procedeu à escolha dos dados coletados na revisão bibliográfica de relevância ao estudo. Nessa etapa, os dados são encontrados pelo pesquisador na literatura. Contudo, durante as entrevistas com os atores envolvidos, serão validados pelos entrevistados.

Para entender melhor os eventos desta pesquisa, o próximo tópico é o delineamento da pesquisa, em que serão apresentadas todas as atividades desenvolvidas assim como a descrição de cada uma.

### **3.2 Delineamento da pesquisa**

O delineamento da pesquisa compreende a parte inicial do trabalho científico. É a parte de planejamento da pesquisa. Envolve tanto a diagramação quanto a coleta de dados e sua função é possibilitar que novos pesquisadores executem pesquisas semelhantes e possam chegar às mesmas conclusões (GIL, 2008).

Existe diferença entre o delineamento da pesquisa e a delimitação da pesquisa. Enquanto o delineamento está relacionado à forma como será realizado o trabalho, quanto à

metodologia adotada, a delimitação estabelece limites para a pesquisa, sendo ela delimitada em relação a três fatores (MARCONI; LAKATOS, 1999):

- Ao assunto: selecionando um tópico, a fim de impedir que se torne muito extenso ou muito complexo;
- À extensão: porque nem sempre se pode abranger todo o âmbito no qual o fato se desenrola;
- A uma série de fatores: meios humanos, econômicos e de exiguidade de prazo, que podem restringir o seu campo de ação.

Para Calais (2010), a justificativa da importância do delineamento é que um mau início pode redundar em uma pesquisa enviesada, ou seja, iniciar a pesquisa de forma errada pode permitir que ela adote direções diferentes daquelas que o pesquisador esperava.

### **3.2.1 Revisão de literatura**

O primeiro passo desta pesquisa é de uma extensa revisão de literatura através de teses, artigos e revistas, em âmbito nacional e internacional, com relevância nas questões aqui tratadas, a fim de coletar dados sobre incertezas na fase de concepção de projetos de construção civil, que será a base de estudo da pesquisa, a fim de confrontar a opinião de especialistas, gestores, empresas e *stakeholders*.

De acordo com Heller *et al.* (1996), a revisão bibliográfica é uma etapa importante para o desenvolvimento de um trabalho científico, não possui valor em si mesma, mas sim, quando contribui para a leitura do tema abordado, estabelecendo conexões entre o conhecimento acumulado e reportado na literatura com os resultados da pesquisa, ajudando o pesquisador a entender melhor o problema e a adquirir melhores resultados.

### **3.2.2 Atores envolvidos**

Entre os atores envolvidos nesta pesquisa estão o pesquisador como entrevistador e os entrevistados. Para a seleção dos entrevistados foram, analisadas a disponibilidade, a competência e a experiência.

Para Marconi e Lakatos (1982), a amostragem intencional é empregada quando o pesquisador está interessado na opinião de determinados elementos de uma população que, em razão de sua condição própria (função desempenhada, cargo ocupado, prestígio social e grau de *expertise*), teriam a capacidade de influenciar na opinião dos demais indivíduos dessa

população. No caso particular desta pesquisa, estava-se mais interessado nas qualificações e méritos profissional dos especialistas selecionados, o que também pode ser associado à sua capacidade de formação de opinião, buscando-se com isso, um resultado mais apurado e confiável.

Nesta pesquisa, foram analisadas 30 empresas ou profissionais ligados à construção imobiliária, escritórios de projetos de instalações, escritórios de cálculo estrutural e de arquitetura, porquanto, nessas empresas, conta-se com indivíduos *stakeholders* capazes de opinar diretamente pelos processos de concepção de projeto junto aos donos das empresas, diretores, gestores de projetos, engenheiros de obras e arquitetos, pois são indivíduos que, além de terem *expertise* no assunto, conhecem todas as etapas do projeto ou empreendimento. Essa classificação está, também, diretamente ligada ao porte da empresa e ao tamanho do empreendimento ou projeto a ser analisado, podendo, portanto, apresentarem algumas delas menos importância nas análises.

Para que o processo de entrevista seja confiável e satisfatório é necessário que o entrevistado esteja ciente de que suas informações deverão ser precisas e de que suas respostas ou opiniões serão de caráter fundamental para que se tenha uma pesquisa com resultados confiáveis.

O pesquisador é um dos indivíduos de importância no processo de entrevistas. Chamado também de analista, é o indivíduo que tem o papel de modelar o problema proposto conforme o método selecionado. Mantém contato direto com o entrevistado para deixar o modelo o mais afinado possível, ficando ele na responsabilidade de perceber outras informações não contidas na pesquisa, mas que também seriam relevantes para o problema proposto.

### **3.2.3 Identificação dos riscos**

A identificação de riscos é a primeira etapa do processo de análise de riscos. Essa etapa tem como objetivo listar os riscos que podem afetar um projeto a partir das dúvidas, das incertezas e do conhecimento existente sobre o projeto. A lista de riscos, acompanhados por sua descrição, é o produto gerado por essa etapa.

As alternativas foram escolhidas, nesta pesquisa, através de uma ampla revisão de literatura tanto no âmbito nacional como também no internacional, procurando os principais problemas na concepção de projetos de edificação bem como em sua viabilidade. Tais alternativas foram validadas através das entrevistas, com as empresas e atores selecionados. As

alternativas são as incertezas encontradas na fase de concepção de projetos de construção imobiliária.

Fairley (1994) alerta para que, na identificação de riscos, o analista deve distinguir os riscos dos sintomas gerados por eles. Por exemplo, um atraso de cronograma pode ser um sintoma de dificuldades técnicas ou de falta de recursos. Neste exemplo, o risco não é o atraso de cronograma, mas os fatos que poderão gerar esse atraso – dificuldades técnicas e recursos insuficientes.

A fase de concepção de projetos, foi escolhida pois é a fase que inicia todas as atividades de um projeto, sua viabilidade, seu orçamento e suas margens de lucros. Nessa fase, ocorrem várias falhas ligadas à viabilidade econômica do empreendimento bem como falhas de projetos, acarretando danos imediatos nas outras fases do projeto, portanto, gerir os riscos nessa fase do empreendimento é importante para diminuir as incertezas nas outras fases do projeto.

Embora alguns dos riscos de concepção de projeto observados na tabela acima estejam fora do controle dos arquitetos, engenheiros e especialistas, a maioria está relacionada com a qualidade do trabalho dos profissionais envolvidos no processo. Se o contratante não está familiarizado com o arquiteto ou engenheiro que desenhou o projeto é aceitável que tenha uma investigação dos antecedentes desses profissionais, para se ter uma noção do seu trabalho antes da contratação, isso pode salvar projetos de grandes margens de riscos (JACKSON, 2010).

Após a revisão de literatura, foi encontrada várias incertezas, as quais foram reduzidas, após a eliminação das alternativas que não são relevantes, até a obtenção de um quadro consolidado, alinhado também ao pré-teste aplicado. Este Quadro 7 pode ser observado a seguir:

Quadro 7 – Lista de Incertezas

FASE		INCERTEZA
DESENHO	1.1	Projetos com poucas especificações
	1.2	Prazo de execução do projeto incompatível com o início da obra
	1.3	Falta de comunicação entre os diversos projetistas
	1.4	Falta de comunicação entre projetistas e o engenheiro da obra
	1.5	Falta de conhecimento da legislação urbana e ambiental
	1.6	Falta de detalhamentos nos projetos
	1.7	Falta de informações precisas sobre os usuários
	1.8	Incompatibilidade de projetos
	1.9	Projetos elaborados por escritórios diferentes
	1.10	Diversos pontos de interferência entre os diversos projetos
	1.11	Falta de projetos que atendam às necessidades do cliente
VIABILIDADE	2.1	Falta de conhecimento do mercado regional
	2.2	Falta do máximo aproveitamento do terreno
	2.3	Falhas no estudo de viabilidade
	2.4	Escassez de venda devido à recessão econômica
	2.5	Falta de análise do mercado de investidores
	2.6	Orçamento/planejamento deficiente
	2.7	Falta de definição do processo construtivo
	2.8	Falta de análise nas perspectivas de venda
	2.9	Falta de uma rede de contatos
	2.10	Falta no conhecimento do fluxo de caixa do projeto

Fonte: Próprio Autor.

### 3.2.4 Quantificação dos riscos

Riscos avaliados quantitativamente envolvem incertezas acerca de elementos do mundo real, como tempo ou dinheiro. Esses riscos podem ser modelados e avaliados em termos numéricos, sendo medidos a partir de informações dos produtos ou processos de desenvolvimento. Medidas quantitativas são expressas na forma de números, funções ou expressões matemáticas, que determinam a probabilidade de ocorrência de um evento ou condição. A avaliação quantitativa de riscos é particularmente interessante quando existem informações quantitativas de projetos passados. Através de procedimentos estatísticos, as medidas podem ser extraídas desses dados, dissociando-se a análise de riscos de opiniões pessoais. Entretanto, a insistência na quantificação de algumas categorias de riscos pode levar à paralisia da análise e a dificuldades de comunicação do risco. Alguns autores (WILLIANS *et*

*al.*, 1997) defendem inclusive que nem todas as categorias de risco, como riscos legais ou políticos, podem ser medidas quantitativamente, devendo ser expressas de forma qualitativa.

Nesta pesquisa, os critérios de avaliação foram determinados pelo pesquisador no levantamento bibliográfico de livros, artigos e revistas da área. Os critérios estabelecidos foram a probabilidade de ocorrência, impacto causado e avaliação do risco. A fase de concepção de projeto foi dividida em duas subfases, a de projeto (desenho) e a de viabilidade econômica (viabilidade). Esses critérios foram medidos quantitativamente de acordo com categorias pré-definidas:

Na categoria de probabilidade de ocorrência, o critério foi classificado em: alto risco, médio risco e baixo risco.

Na categoria de impacto causado, o critério foi classificado em: alto impacto, médio impacto e baixo impacto.

Na categoria de avaliação do risco, o critério foi classificado em: baixo, médio e alto.

De acordo com Jackson (2010), o processo de identificação e avaliação de riscos começa antes da elaboração do projeto. É a fase para verificar se os riscos gerais associados ao projeto são aceitáveis. Ao analisar os parâmetros básicos do projeto como (requisitos do contrato, tamanho do empreendimento, localização e público alvo), devem-se avaliar os diversos riscos existentes e tomar uma das três decisões:

- Aumentar a margem de lucro ou adicionar contingências para eventuais riscos;
- Encontrar outra empresa para compartilhar os riscos;
- Rejeitar o projeto, pois os riscos são inaceitáveis.

A maioria das empresas irá analisar a avaliação de riscos olhando cada um dos fatores do projeto determinando se o risco é aceitável ou inaceitável e em que grau. Nesta pesquisa, será utilizada como grau de risco uma escala em que 0 é igual a um baixo risco (aceitável), 2 é igual a um risco médio e 3 é igual a um alto risco (inaceitável)

De acordo com Jackson (2010), uma vez que os riscos potenciais foram identificados, o próximo passo consiste em analisar cada um e determinar a sua probabilidade ou se ela irá ocorrer. Uma vez estabelecida a probabilidade de ocorrência, o próximo passo é prever o que esse impacto de ocorrência terá sobre o custo da construção, cronograma, qualidade, segurança e relacionamento com o cliente. De qualquer forma que ocorram esses riscos, as consequências são geralmente: a necessidade de fazer um trabalho adicional, a

necessidade de refazer o trabalho, atraso no cronograma, defeitos na qualidade e excesso de custos.

Para chamar a atenção para os riscos potenciais e sua influência negativa no projeto, o responsável pelo projeto deve ser capaz de quantificar e classificar cada risco. Um método comum é atribuir valores numéricos a cada fator em relação à probabilidade e impacto. Uma vez atribuídos esses números, pode-se então calcular a classificação de risco geral para cada fator. Determinar o índice de probabilidade de que o risco irá ocorrer na experiência do avaliador, *expertise* e julgamento. Assim, uma pontuação de 1 a 3 é atribuída a cada fator de risco, conforme segue:

- Alto risco (3): quando sua probabilidade de ocorrência varia de 75% a 100%;
- Médio risco (2): quando sua probabilidade de ocorrência varia de 50% a 75%;
- Baixo risco (1): quando a probabilidade de ocorrência é inferior a 50%.

Para se determinar o impacto potencial de cada fator de risco, faz-se com base na experiência do avaliador e sua *expertise*. Será atribuído a cada fator de risco a numérica de:

- Alto impacto (3);
- Médio impacto (2);
- Baixo impacto (1).

Uma vez encontrada a probabilidade de ocorrência e o impacto do risco, sua classificação é encontrada multiplicando-se a pontuação da probabilidade pela pontuação do impacto.

Probabilidade de Ocorrência x Impacto = Classificação de risco

Como a classificação de risco é um produto entre a probabilidade de ocorrências e o impacto causado, ter-se-á como resultados nove possibilidades de 1 a 9. Essa classificação ficará disposta da seguinte forma:

Quadro 8 – Classificação dos riscos

<b>CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS</b>	
1 a 3	Baixo grau de risco
4 a 6	Médio grau de risco
7 a 9	Alto grau de risco

Fonte: Autoria Própria.

### 3.2.5 Coleta de dados

Nesta pesquisa, a coleta de dados será efetuada por questionário elaborado e validado através de pré-teste com especialistas, que opinarão sobre ele, deixando suas sugestões quanto ao seu formato e as incertezas e dados contidos nele. Este questionário será aplicado diretamente aos *stakeholders* e especialistas de cada área. Nessa pesquisa, serão entrevistados os agentes envolvidos no processo de desenvolvimento de um empreendimento, isto é, na fase de concepção do projeto, ou seja, projetistas estruturais, projetistas de instalações, arquitetos, engenheiros de planejamento e controle de obra, imobiliárias e professores universitários para validar certos resultados.

O questionário, de acordo com Gil (2008), é uma técnica de investigação composta por um número determinado de questões apresentadas por escrito a um grupo de pessoas, tendo como objetivo o conhecimento de suas opiniões. A utilização dessa técnica propicia vantagens como a possibilidade de atingir grande número de respondentes mesmo em áreas geográficas distantes, a flexibilidade de respondê-lo quando se julgar mais conveniente e a não exposição dos pesquisados à influência das opiniões do entrevistador.

De acordo com Ribeiro (2008), as vantagens da utilização da técnica de questionário, a flexibilidade na aplicação, a facilidade de adaptação de protocolo, viabilização da comprovação e esclarecimento de respostas, a taxa de resposta elevada e o fato de poder ser aplicado a pessoas com pouca instrução.

Para Gil (2008), considera que, a técnica do questionário, que também é bastante utilizada nas ciências sociais, apresenta outras vantagens:

- a) possibilita a obtenção de maior número de respostas, posto que é mais fácil deixar de responder a um questionário do que negar-se a ser entrevistado;
- b) oferece flexibilidade muito maior, posto que o entrevistador pode esclarecer o significado das perguntas e adaptar-se mais facilmente às pessoas e às circunstâncias em que se desenvolve a entrevista;
- c) possibilita captar a expressão corporal do entrevistado, bem como a tonalidade de voz e ênfase nas respostas.

### 3.2.6 *Elaboração do questionário*

De acordo com Richardson *et al.* (1999), não existem, regras claras para a avaliação e a adequação de questionários para um determinado público-alvo, sendo responsabilidade do pesquisador a determinação do tamanho, natureza e conteúdos mais apropriados para a análise do problema pesquisado. Os autores recomendam que o questionário seja elaborado e dimensionado para um tempo de preenchimento mínimo possível.

O questionário disponibilizado em anexo foi elaborado visando a um formato mais amigável ao respondente, que permitisse uma rápida visualização das questões e que dispusesse de recursos para facilitar e agilizar o seu preenchimento. Foram introduzidas lacunas para fazer marcações e caixas de autoexplicação de marcação. Para Marconi e Lakatos (1982), os aspectos material e estético do questionário não podem ser negligenciados, importando, entre outras coisas, a facilidade de manipulação.

Visou-se à construção de um questionário físico que pudesse ser aplicado diretamente ao respondente, em vez da utilização de meios eletrônicos como planilhas e *softwares* aplicados através de meios digitais, pois na aplicação física há uma forma mais confiável de respostas e solução de alguma dúvida do respondente.

O questionário foi estruturado em uma planilha intitulada de “questionário sobre gerenciamento de riscos em projetos” com respostas em múltiplas escolhas, e apresenta oito questões: (1) sexo, (2) idade, (3) formação, (4) profissão, (5) área de atuação, (6) tempo de atuação, (7) probabilidade de ocorrência e (8) impacto. Adicionalmente foram listadas instruções básicas para preenchimento da probabilidade de ocorrência e impacto. Além desses tópicos, os entrevistados escreveram algumas estratégias de mitigação que acham importante e relevante para cada incerteza, caso seja de seu conhecimento.

Com as respostas em múltiplas escolhas, permitiu-se combinar algumas vantagens como maior facilidade de preenchimento e uma melhor codificação e tabulação dos resultados. A combinação de respostas de múltipla escolha que permite ao pesquisador a obtenção de informações mais enxutas e direcionadas sem prejuízo à organização dos resultados (MARCONI e LAKATOS, 1982; RICHARDSON *et al.*, 1999).

### 3.2.7 Número de amostras para aplicação de questionários

Para o universo desta pesquisa, foram considerados engenheiros civis, arquitetos e gestores imobiliários. Na amostra, considera-se esse mesmo público, residente em fortaleza e que, de alguma forma, tenha um contato direto com a concepção de projetos de construção civil, mais especificamente construções imobiliárias. O sujeito da pesquisa foram empresas, escritórios e seus próprios gestores, que sejam *experts* nessa área para fornecerem dados para o trabalho proposto.

A pesquisa pôde avaliar e analisar o comportamento de empresas atuantes no setor de gerenciamento de projetos, em diversos segmentos de participação no seu mercado de trabalho, com volume de negócios variados (HOZUMI, 2006). O quantitativo de empresas pesquisadas, com representatividade relevante será dimensionado a partir de modelo estatístico de Tagliacarne (1974).

Para Hozumi (2006), “a variabilidade de determinada medida em uma série de amostras é usualmente indicada pelo desvio padrão médio de uma distribuição”. Para considerar-se que a margem de confiança de nosso resultado esteja 95,5% na área de sua curva normal, adotou-se o limite de  $2\delta$  como parâmetro de quantificação de nossa amostra.

Tagliacarne (1974) afirma que “quando faltam dados, o que acontece muitas vezes, convém ater-se com algo mais desfavorável, isto é, maior extensão da amostra. Isso acontece quando as proporções são  $p = q$ , isto é,  $p = q = 50\%$ ”, onde  $p$  é a percentagem pela qual o fenômeno se verifica e  $q$  é a percentagem complementar ( $p - q$ ).

Como essa pesquisa foi aplicada à gerenciadores de projetos envolvidos na concepção de projetos de construção civil, experientes em suas gestões e convívio com os problemas apresentados em seu cotidiano, adotou-se  $p = 80\%$ , pois essa é a porcentagem recomenda pelo autor para entrevistados com habilidade e especialistas com capacidades intelectuais sobre o assunto.

Para se quantificarem amostras com limite  $2\delta$ , com resultados válidos dentro dos limites de erro  $\pm$  de 15%, e com a certeza de 95,5%, o número de empresas ou especialistas de projetos pesquisados foi determinado pela fórmula a seguir, segundo Tagliacarne (1974):

$$N = \frac{4pq}{E^2} \quad (2)$$

Assim, na proposta de pesquisa, adotou-se o número de 28 empresas ou especialistas para se aplicar o questionário, conforme se pode observar no cálculo abaixo:

$$N = \frac{4(0,80 \times 0,20)}{(0,15)^2} = 28 \text{ empresas ou especialistas} \quad (3)$$

Apesar de encontrados 28 como número de entrevista, ficou estabelecido ter mais duas entrevistas, ficando essas como pré-teste, totalizando, portanto, um total de 30 entrevistas no universo pesquisado.

### ***3.2.8 Aplicação do pré-teste do questionário***

Para a consolidação e validação do questionário, foi aplicado um pré-teste com dois indivíduos, os quais são *experts* no assunto tratado, um ligado à área de engenharia civil e o outro, à área de arquitetura, ambos com larga experiência na área de concepção de projetos de empreendimentos imobiliários.

Nesse pré-teste os entrevistados avaliaram o questionário e deram sugestões para agregar valor à pesquisa, que foram levadas em consideração, sendo assim aceitas e o questionário reformulado.

### ***3.2.9 Aplicação do questionário***

Após a aplicação do pré-teste e a reformulação do questionário disponibilizado em anexo, ele foi aplicado com os demais entrevistados, como visto anteriormente, um número de 28. A aplicação ocorreu de forma presencial, foi feito contato por telefone e marcado um horário com cada entrevistado, por se tratar dos *stakeholders* de cada empresa ou especialistas de cada setor, ou seja, pessoas de difícil acesso, um dos pontos mais difíceis da pesquisa.

Uma vez marcada a entrevista, levou-se o questionário e explicou-se como deveria dar-se a sua resolução. Com isso, o entrevistado se sentia mais seguro, tirando suas dúvidas durante a entrevista. Essa interação foi muito importante, pois foram obtidos resultados mais consistentes e precisos.

### ***3.2.10 Tratamento de dados***

Inicialmente foi feita a análise de cada questionário, observando-se dados ou informações que apareciam de forma recorrente. Buscaram-se também inconsistências ou contradições nas respostas. Qualquer aspecto que fosse julgado importante na análise das respostas dadas por cada um dos participantes (contradições, neologismos, indecisão, falta de habilidade etc.) foi observado pelo aplicador e levado em consideração na análise dos resultados, conforme a ideia contida, e observando a presença de cada participante da pesquisa.

Os dados desta pesquisa foram tratados de forma qualitativa e quantitativa, comparando-se os resultados confiáveis, apresentando-os de forma estruturada, através de matrizes, estatísticas, gráficos e tabelas. Para isso, utilizaram-se *softwares* específicos para o tratamento adequado desses dados. Esses resultados serão apresentados no capítulo seguinte, de resultados e discussões.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo são apresentados os resultados encontrados na pesquisa através de procedimentos sugeridos na proposição metodológica desenvolvida no capítulo anterior, um grande número de entrevistas realizadas em empresas ou profissionais que de alguma forma participam no processo, na fase de concepção de projetos imobiliários, expondo as incertezas encontradas durante o trabalho e o grau de risco que cada uma pode gerar e suas respectivas propostas de mitigação.

### **4.1 A importância dos stakeholders**

A importância de escolher no universo de pesquisa indivíduos com maior grau de conhecimento, experiência e expertise no assunto tratado gera maior confiabilidade nos resultados gerados, pois no momento que é escolhido um indivíduo que possui um papel direto ou indireto na gestão ou resultados da organização em que faz parte, como por exemplos os stakeholders.

Como o seu papel é ter políticas e formas de atuações positivas dentro de uma organização, foi percebido então que esses indivíduos conseguem ter uma visão mais ampla de todos os envolvidos em um processo de concepção de projetos de empreendimentos imobiliários, gerou respostas confiáveis e com um alto grau de contribuição a pesquisa.

### **4.2 O processo de entrevistas**

Todas as entrevistas foram previamente agendadas e marcadas em um horário, isso deu as entrevistas uma maior interação entre o entrevistado e o aplicador da entrevista (pesquisador), pois já se dispunha de um tempo hábil para aplicação da entrevista e que em vários casos foi ultrapassado, com isso foi constatado que essa ferramenta criou uma maior interação entre ambos, despertando também a curiosidade do entrevistado e com isso resultados mais confiáveis a pesquisa.

### **4.3 Perfil dos entrevistados**

Nessa secção da pesquisa serão apresentados os resultados provenientes da aplicação do questionário em relação ao perfil do entrevistado, em relação ao sexo, formação, profissão, área de atuação e tempo de atuação. Que são as perguntas iniciais do questionário aplicado

#### ***4.3.1 Quanto ao sexo***

Em relação ao sexo dos entrevistados foi constatado que em um universo de 30 entrevistados 26 deles foi do sexo masculino e 4 do sexo feminino, portanto é óbvio a presença de mais indivíduos do sexo masculino, como podemos observar que porcentagem é de 13% foram do sexo feminino e 87% do sexo masculino.

#### ***4.3.2 Quanto à formação***

Já em relação a formação onde se tinha como itens graduação, especialização, mestrado e doutorado, foi notado a seguinte distribuição na entrevista, que houve a presença de 6 indivíduos com graduação, 17 com especialização, 4 com mestrado e 3 com doutorado. Com isso pode-se observar a presença de mais indivíduos com o título de especialista.

#### ***4.3.3 Quanto à profissão***

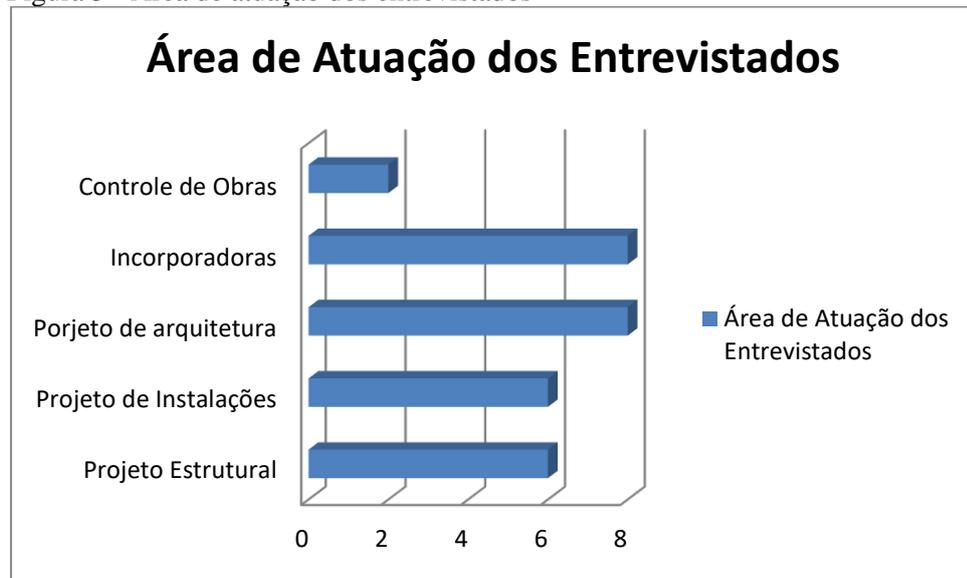
Quanto a profissão dos entrevistados, podemos destacar que foi composta apenas de engenheiros civis e arquitetos, pode-se notar que havia engenheiros civis de várias áreas de atuação, já os arquitetos só atuaram na área de arquitetura com exceção de apenas 1(hum) arquiteto entrevistado que trabalhava na área de concepção de projetos de uma empresa incorporadora.

Pode-se notar que no total de 30 entrevistados, 21 são compostos de engenheiros civis e 9 de arquitetos. O que mostra que os engenheiros civis estão mais presentes no processo de concepção de produtos imobiliários.

#### 4.3.4 Quanto à área de atuação

Na área de atuação de cada profissional temos profissionais ligados a área de projetos estruturais onde foram entrevistados 6 profissionais, já na área de projetos de instalações prediais foram 6, na de projeto de arquitetura foi 8, nas incorporadoras foram 8 e profissionais de controle de obra onde foi encontrado diretamente nos canteiros de obra foram 2.

Figura 5 - Área de atuação dos entrevistados



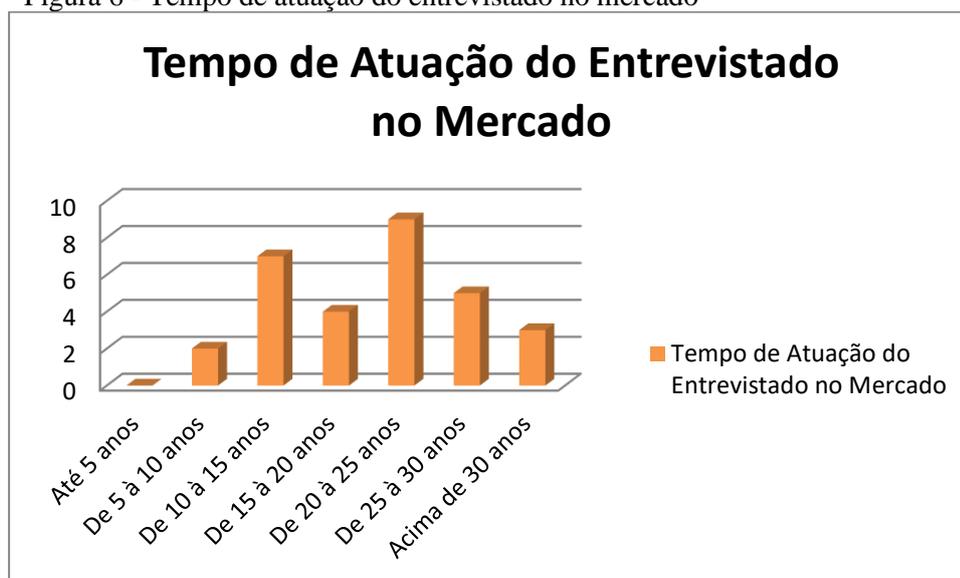
Fonte: Autoria própria

Pode-se notar na Figura 5 a presença mais dinâmica das incorporadoras e dos projetistas de arquitetura, pois são os dois mais ligados a essa fase de concepção de empreendimentos imobiliários, portanto os que mais tem mais compreensão do processo de concepção do produto imobiliário, isso foi confirmado durante o processo de entrevistas.

#### 4.3.5 Quanto ao tempo de atuação no mercado

Como pode ser observado no questionário em anexo na opção de tempo de atuação do profissional entrevistado temos sete opções, entre elas: até 5 anos; 5 à 10 anos; 10 à 15 anos; 15 à 20 anos; 20 à 25 anos; 25 à 30 anos e acima de 30 anos. A partir do gráfico 1.5 abaixo, pode-se identificar que:

Figura 6 - Tempo de atuação do entrevistado no mercado



Fonte: Autoria própria.

No geral, observa-se que 17 entrevistados apresentavam tempo de atuação no mercado acima de 20 anos, enquanto que 13 entrevistados apresentavam menos de 20 anos de atuação no mercado, isso mostra que a busca por profissionais mais experientes foi atingida fortalecendo e dando mais relevância aos resultados.

#### 4.4 Análise das incertezas

Para fazer as análises e discussões das incertezas a mesma será dividida em dois grupos, assim como está distribuído no questionário, o grupo de desenho referente a parte de desenho e o grupo de viabilidade referente as questões de viabilidade técnica do empreendimento e orçamentos e cronogramas iniciais. Cada incerteza foi analisada de forma individual, discutindo a sua probabilidade de ocorrência e seu impacto causado de forma estatística, através dos dados coletados nas entrevistas.

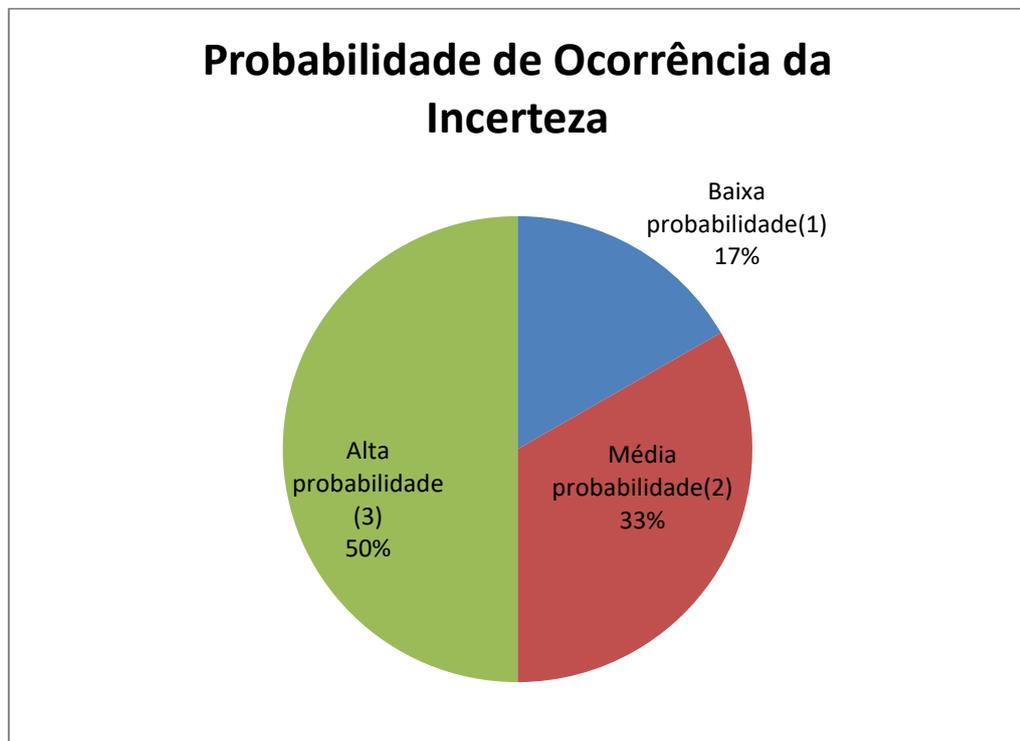
##### 4.4.1 Incertezas no grupo dos desenhos

Abaixo tem-se cada incerteza contida no questionário referente ao grupo de desenhos nos quais estão inseridos projetos necessários para as construções. Cada incerteza listada abaixo é analisada de forma individual.

- **Projetos com poucas especificações**

Como pode ser observado na figura 8, a probabilidade de ocorrência dos projetos com poucas especificações tem uma grande ocorrência, pois de acordo com as respostas obtidas nas entrevistas, 50% dos indivíduos responderam que essa incerteza tem uma alta probabilidade de ocorrência, 33% responderam que tem uma média probabilidade de ocorrência e 17% uma baixa probabilidade de ocorrência.

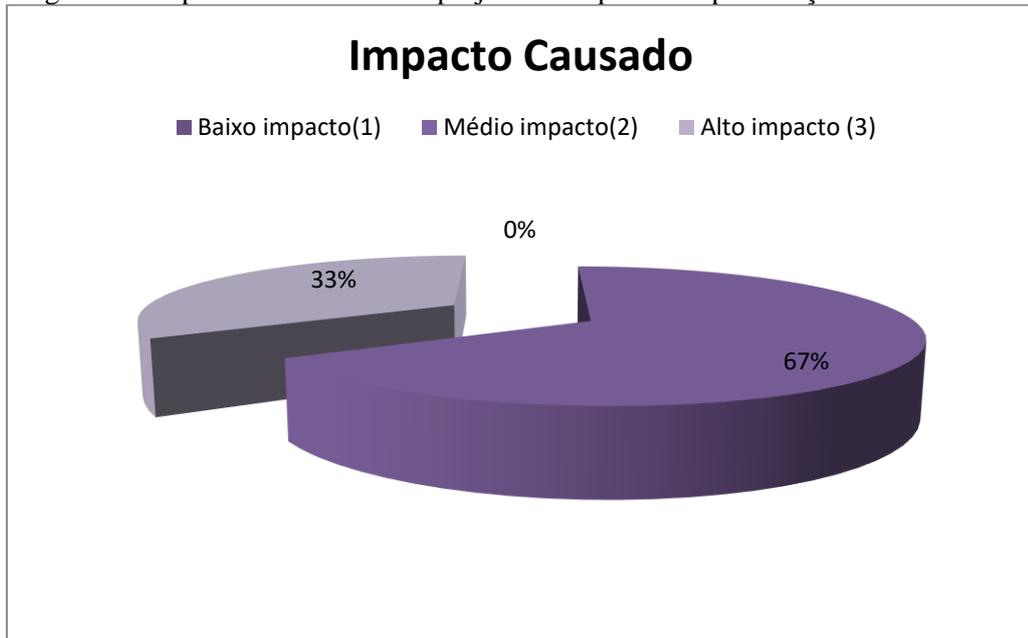
Figura 7 – Probabilidade de ocorrência da incerteza de projetos com poucas especificações



Fonte: Autoria própria.

Na figura 8, referente ao impacto causado pela incerteza aqui analisada, pode-se observar que 67% dos entrevistados observam que o impacto dessa incerteza é médio, ou seja, dos 30 entrevistados 20 consideraram essa incerteza como tendo um médio grau de impacto, enquanto que 33%, ou seja, 10 entrevistados responderam considerar a incerteza alto impacto, observa-se também que apesar dessa incerteza ter uma alta probabilidade de ocorrência o seu impacto na fase de concepção do projeto é médio.

Figura 8 – Impacto da incerteza de projetos com poucas especificações.

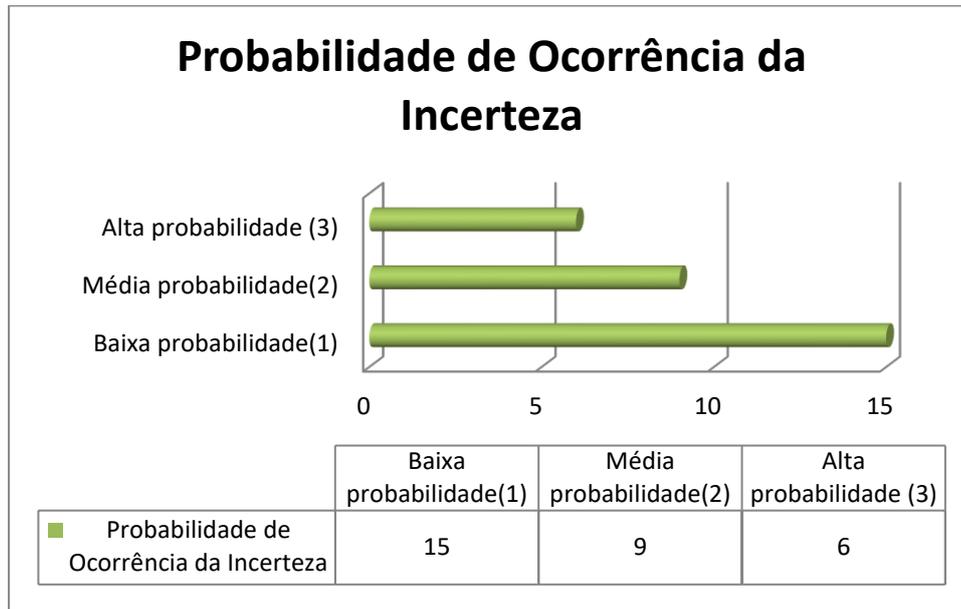


Fonte: Autoria própria.

- **Prazo de execução do projeto incompatível com início da obra**

Na incerteza do prazo de execução do projeto incompatível com início da obra, como pode ser observado na Figura 09, dos 30 entrevistados, 15 relataram ter uma baixa probabilidade de ocorrência, 9 uma média probabilidade e 6 uma alta probabilidade. De uma maneira geral foi relatado que essa incerteza não representa ter ocorrências, pois de acordo com as entrevistas sempre o prazo é cumprido, como pode-se observar 50% responderam ter uma baixa probabilidade de ocorrência.

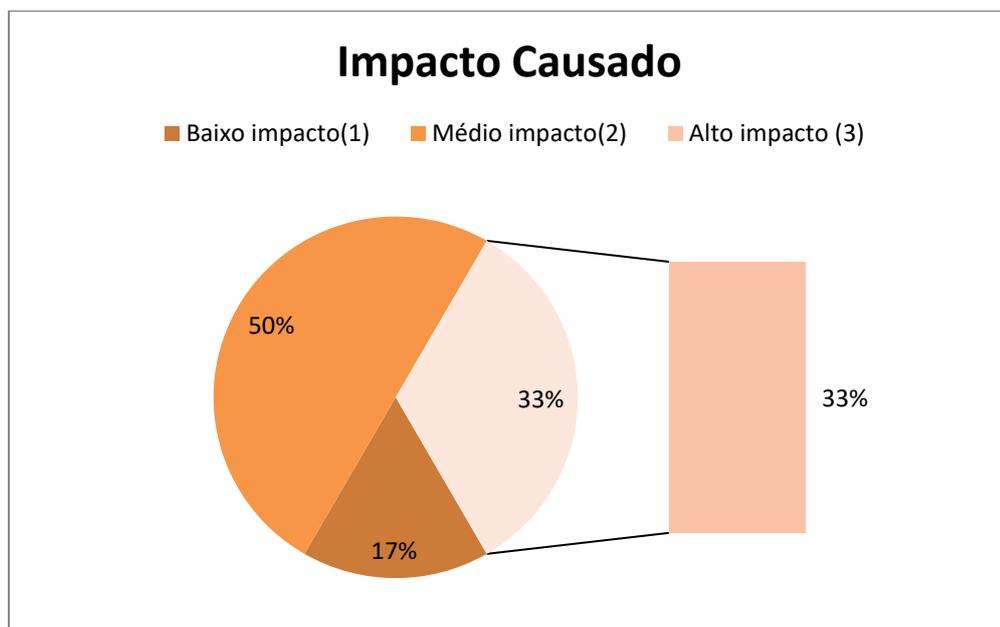
Figura 9 – Probabilidade de ocorrência do prazo de execução incompatível com início da obra



Fonte: Autoria própria

Já o impacto causado pela incerteza analisada observa-se pela Figura 10 que 50% responderam ter um médio impacto, 33% um impacto alto e 17% um baixo impacto, portanto observa-se que apesar de não ter uma probabilidade de ocorrência alta, caso esta ocorra terá um alto impacto na concepção do projeto.

Figura 10 – Impacto do prazo de execução incompatível com início da obra

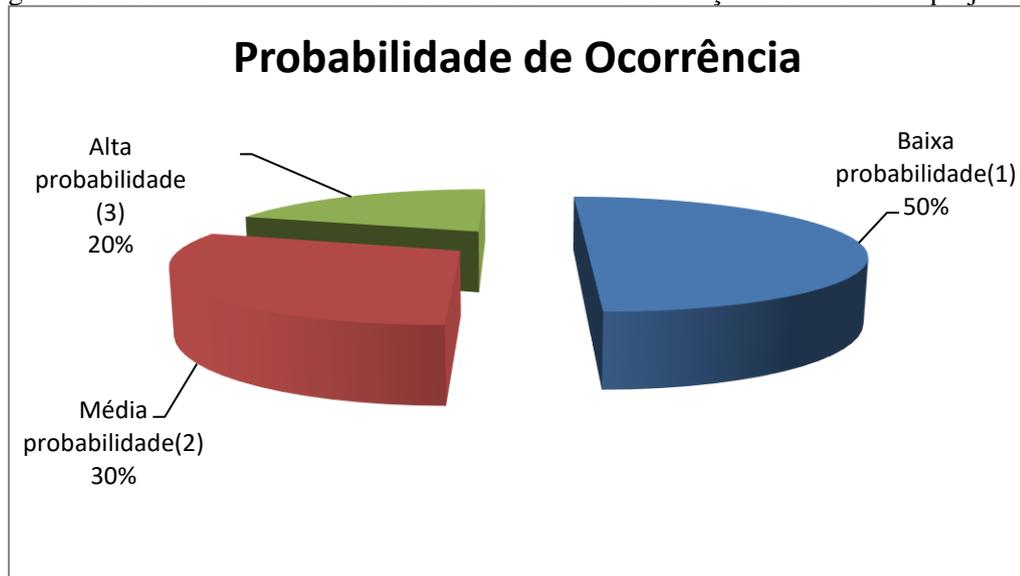


Fonte: Autoria própria

- **Falta de comunicação entre os diversos projetistas**

Na Figura 11, onde mostra a probabilidade de ocorrência de falta de comunicação dos diversos projetistas, temos que 50% responderam que apresenta uma baixa probabilidade de ocorrência, 30% uma média probabilidade de ocorrência e 20% uma alta probabilidade de ocorrência. Essa incerteza, portanto, é de uma baixa probabilidade de ocorrência.

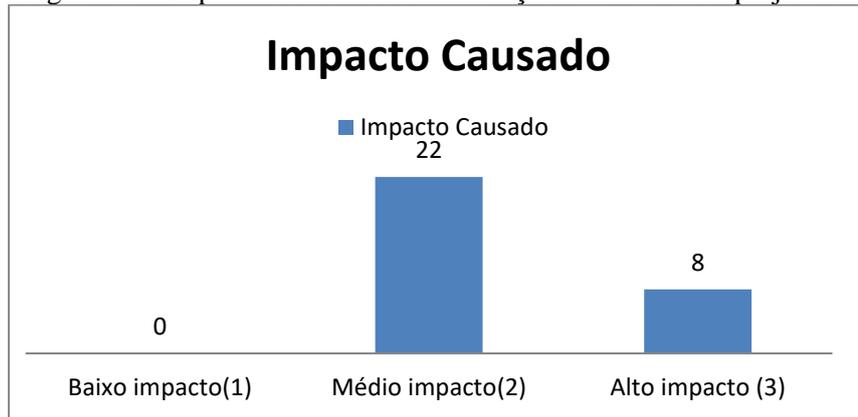
Figura 11 – Probabilidade de ocorrência da falta de comunicação entre diversos projetistas



Fonte: Autoria própria.

Já o impacto causado nessa incerteza, caso ela ocorra foi visto pelas respostas do questionário que 22 responderam um médio impacto ao empreendimento, enquanto 8 responderam um alto impacto, portanto é notável que essa incerteza apresenta um médio impacto. Observa-se também que não tiveram respostas com baixo impacto, como é visto na Figura 12.

Figura 12 – Impacto da falta de comunicação entre diversos projetistas.

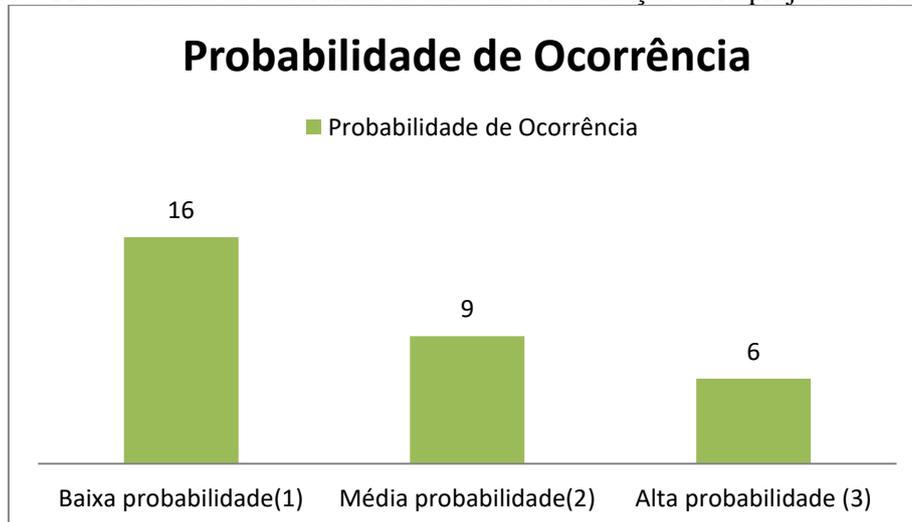


Fonte: Autoria própria

- **Falta de comunicação entre projetistas e o engenheiro da obra**

A falta de comunicação entre os projetistas e o engenheiro da obra, foi vista de uma maneira geral como uma baixa probabilidade de ocorrência, pois 16 entrevistados responderam uma baixa probabilidade, 9 média probabilidade e 6 uma alta probabilidade. Como pode ser observado na Figura 13 abaixo.

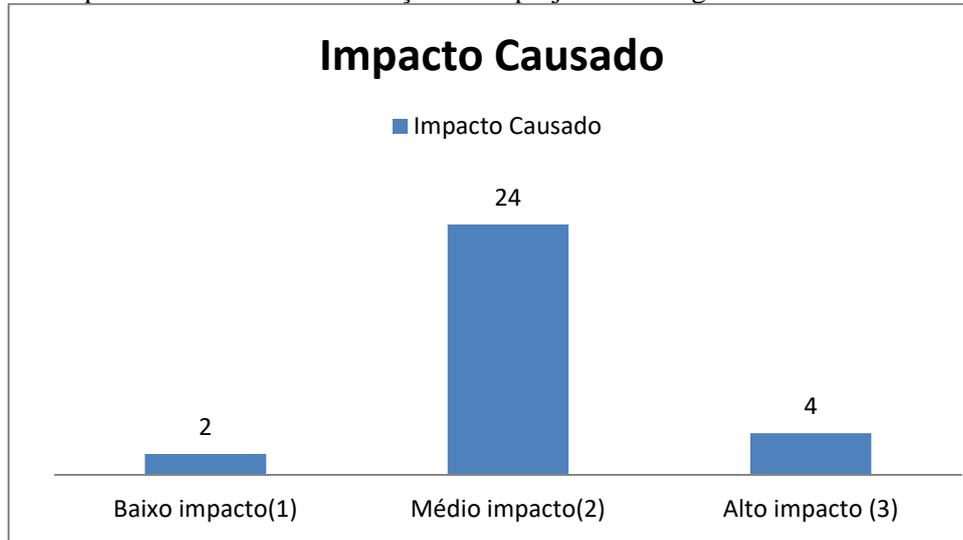
Figura 13 – Probabilidade de ocorrência da falta de comunicação entre projetistas e engenheiro da obra



Fonte: Autoria própria.

O impacto causado por essa incerteza foi um médio impacto, como podemos observar no gráfico 4.13, onde 24 responderam médio impacto, 4 alto impacto e 2 baixo impacto.

Figura 14 – Impacto da falta de comunicação entre projetistas e engenheiro da obra



Fonte: Autoria própria

- **Falta de conhecimento da legislação urbana e ambiental**

Para discutir a legislação urbana e ambiental podemos observar na tabela 1, onde se faz uma comparação entre a probabilidade de ocorrência e o impacto causado, em números de entrevistados e porcentagem de entrevistados para cada grau (baixo, médio e alto), onde constatou-se que essa incerteza apresenta um média probabilidade de ocorrência e um alto grau de impacto caso venha a ocorrer. Nas entrevistas essa incerteza foi relatada como já uma conduta normal o conhecimento das legislações na concepção de um empreendimento.

Tabela 1 – Probabilidade de ocorrência x impacto da falta de conhecimento da legislação urbana e ambiental

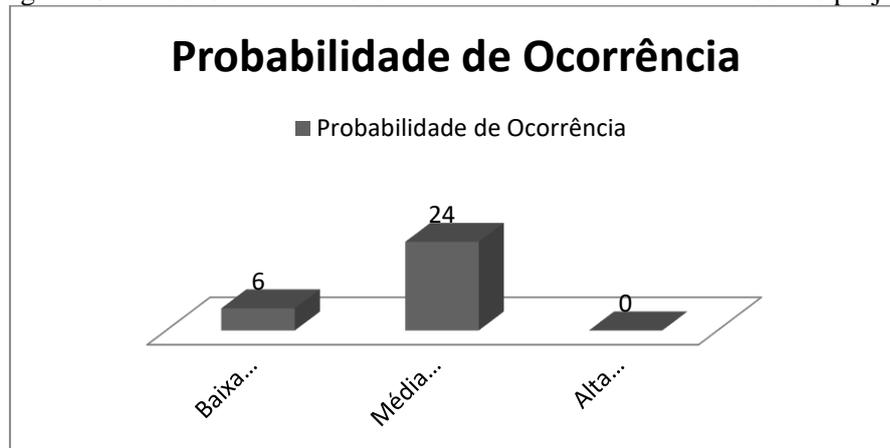
	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA			IMPACTO CAUSADO		
	baixo	médio	alto	baixo	médio	alto
<b>Nº de entrevistados</b>	9	15	6	10	0	20
<b>Porcentagem de entrevistados</b>	30%	50%	20%	33,33%	-	66,66%

Fonte: Autoria própria.

- **Falta de detalhamento nos projetos**

Na incerteza de falta de detalhamento nos projetos, foi observado nas entrevistas uma maior análise dessa incerteza na hora de conceber o projeto, mas mesmo com esse empenho em tentar sanar essa incerteza ainda com mostra na Figura 15 que ainda apresenta uma média probabilidade de ocorrência.

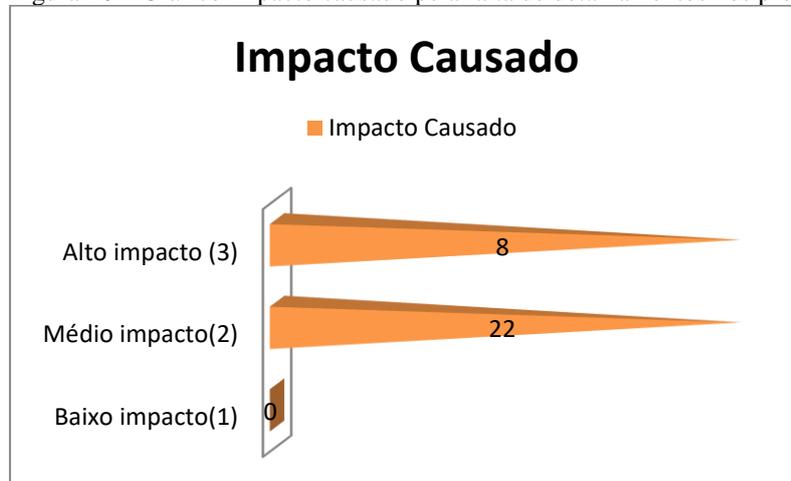
Figura 15 – Probabilidade de ocorrência da falta de detalhamentos nos projetos.



Fonte: Autoria própria

Já o impacto causado por essa incerteza é de acordo com a pesquisa considerado médio, pois de acordo com os entrevistados, diversas lacunas decorrentes da falta de detalhamento podem ser solucionadas durante a execução do empreendimento, o que é visível pela Figura 16, onde 22 marcaram um médio impacto, enquanto 8 marcaram alto impacto.

Figura 16 – Gráfico impacto causado pela falta de detalhamentos nos projetos

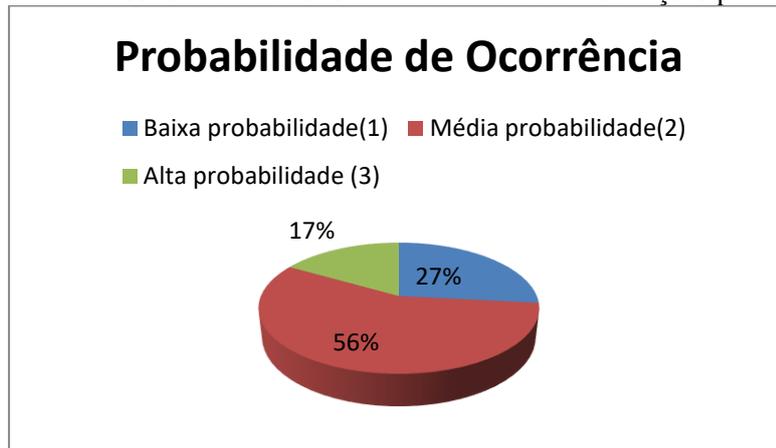


Fonte: Autoria própria

- **Falta de informações precisas sobre os usuários**

Já na incerteza de falta de informações precisas sobre os usuários, foi relatada uma baixa ocorrência dessa incerteza, o que pode ser comprovado pelas respostas das entrevistas onde de acordo com a Figura 17, onde mostra que 56% dos entrevistados, ou seja, 17 entrevistados, disseram que essa incerteza apresenta uma média probabilidade de ocorrência.

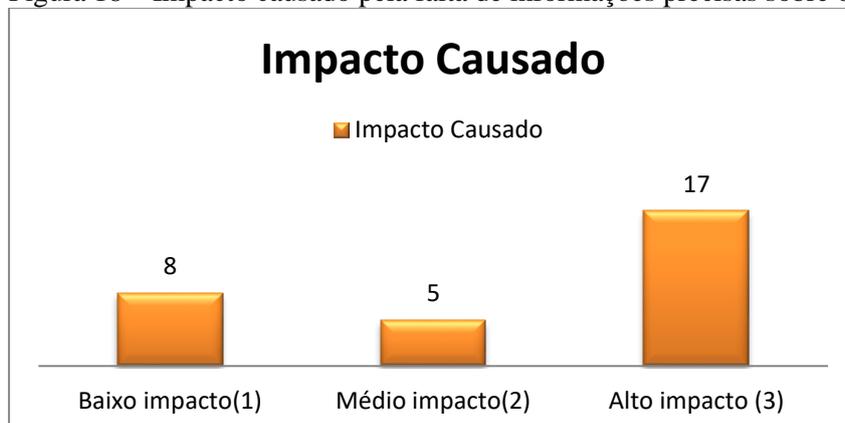
Figura 17 – Probabilidade de ocorrência da falta de informações precisas sobre os usuários



Fonte: Autoria própria

Essa incerteza apresenta um alto grau de impacto, conforme pode-se observar na Figura 18, onde observa-se que 17 entrevistados responderam a um alto grau de impacto, de acordo com as entrevistas isso se deve ao fato do sucesso de vendas do empreendimento estar alinhado a completa satisfação do cliente (usuário), o que mostra a importância das precisas informações dos usuários e o seu acompanhamento ao passar dos tempos.

Figura 18 – Impacto causado pela falta de informações precisas sobre os usuários.



Fonte: Autoria própria

- **Incompatibilidade de projetos**

Na tabela 2, mostra que a pesquisa obteve uma média probabilidade de ocorrência da incerteza analisada e um alto grau de impacto que será errado caso essa incerteza venha a ocorrer, durante a entrevista foi relatado que mesmo seja feito um grande esforço para que esse fato não venha a ocorrer ele ainda chega a ocorrer e seu impacto no empreendimento gera maiores custos e tempo.

Tabela 2 – Probabilidade de ocorrência x impacto da incompatibilidade de projetos

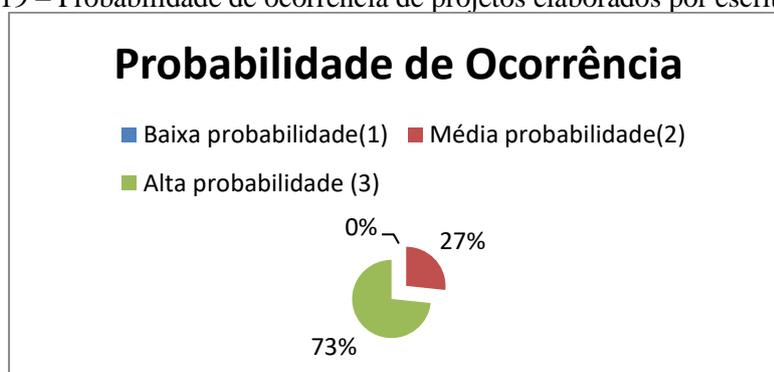
	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA			IMPACTO CAUSADO		
	baixo	médio	alto	baixo	médio	alto
<b>Nº de entrevistados</b>	10	18	2	3	0	27
<b>Porcentagem de entrevistados</b>	33,33%	60%	6,66%	10%	-	90%

Fonte: Autoria própria.

- **Projetos elaborados por escritórios diferentes**

Foi relatado nas entrevistas que é comum ainda os projetos de empreendimentos imobiliários serem elaborados por escritórios diferentes, cada um com sua expertise, mesmo relatado a difícil comunicação entre os escritórios o mesmo ainda é difícil de ser mudado, mesmo com a entrada da metodologia BIM no mercado. Na Figura 19, observa-se que 73% das respostas do questionário nessa incerteza foram de uma alta probabilidade de ocorrência, enquanto que 27% uma média probabilidade de ocorrência.

Figura 19 – Probabilidade de ocorrência de projetos elaborados por escritórios diferentes.



Fonte: Autoria própria

Já no impacto causado todos relataram ser um baixo impacto, pois o acompanhamento dos projetos é bem dinâmico, tentando impedir a falta de detalhamentos, as interferências e os erros de projeto.

- **Diversos prontos de interferências entre os diversos projetos**

Na tabela 3, observa-se pelas respostas dos entrevistados uma média probabilidade de ocorrência na ordem de 43,33% e caso essa incerteza venha a ocorrer um alto grau de impacto com 76,66%, foi observado pelos entrevistados que apesar dessa incerteza apresentar um médio grau de ocorrência, foi relatado que a mesma não é um ponto com maior verificação, ficando a desejar essa verificação para suprir essa deficiência.

Tabela 3 – Probabilidade de ocorrência x impacto da interferência entre os diversos projetos

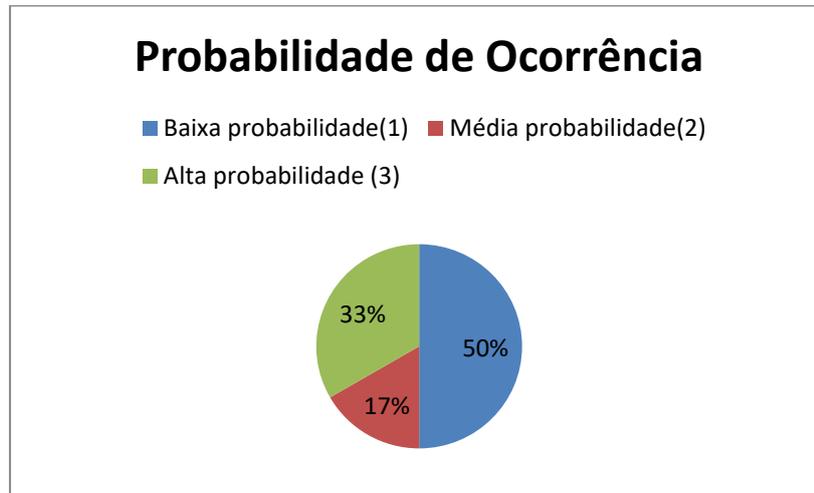
	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA			IMPACTO CAUSADO		
	baixo	médio	alto	baixo	médio	alto
<b>Nº de entrevistados</b>	9	13	8	2	5	23
<b>Porcentagem de entrevistados</b>	30%	43,33%	26,66%	6,66%	16,66%	76,66%

Fonte: Autoria própria.

- **Falta de projetos que atendam às necessidades do cliente**

Na incerteza de falta de projetos que atendam as necessidades do cliente, foi observado nas entrevistas que é um fator que pouco ocorre, pois as incorporadoras e empresas que participam na concepção de empreendimentos imobiliários dão uma ênfase primordial a esse ponto, pois o cliente é o consumidor final do empreendimento, portanto todo sucesso de venda depende do grau de satisfação que o cliente venha a ter.

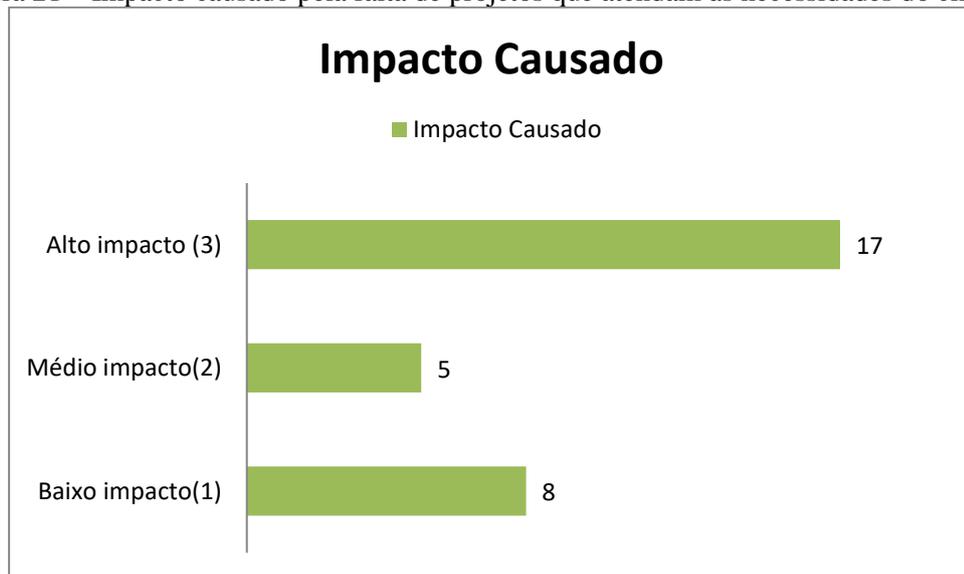
Figura 20 – Probabilidade de ocorrência da falta de projetos que atendam as necessidades do cliente.



Fonte: Autoria própria

Na Figura 20, observa-se 50% de uma baixa probabilidade de ocorrência de falta de projetos que atendam as necessidades dos clientes, o que comprova o depoimento de uma grande maioria dos entrevistados, contudo caso essa incerteza ocorra esse evento gera um alto grau de impacto no contexto do empreendimento como pode ser observado na Figura 21, onde 17 dos 30 entrevistados relataram gerar um alto grau de impacto.

Figura 21 – Impacto causado pela falta de projetos que atendam às necessidades do cliente



Fonte: Autoria própria

#### 4.4.2 Incertezas no grupo de viabilidade

Abaixo tem-se cada incerteza contida no questionário referente ao grupo de viabilidade nos quais estão inseridos a viabilidade econômica, orçamento preliminar e planejamento preliminar, necessários para a realização da concepção um empreendimento imobiliário. Cada incerteza listada abaixo é analisada de forma individual, analisando as respostas dos entrevistados.

- **Falta de conhecimento do mercado regional**

Vale salientar que nas entrevistas, foi relatada a importância do conhecimento do mercado regional, de suas tendências, necessidades e modernizações. Foi dito que cada mercado tem suas próprias características e que precisam ser seguidas a risca, portanto podemos observar que todos entrevistados responderam que essa incerteza tem uma baixa probabilidade de ocorrência ou quase não ocorre, mas caso essa incerteza venha a ocorrer ela apresentara um alto grau de impacto no desenvolvimento do projeto como pode ser observado na tabela 4, onde está inserido o número de entrevistados e suas porcentagens.

Tabela 4 – Probabilidade de ocorrência x impacto da falta de conhecimento do mercado regional

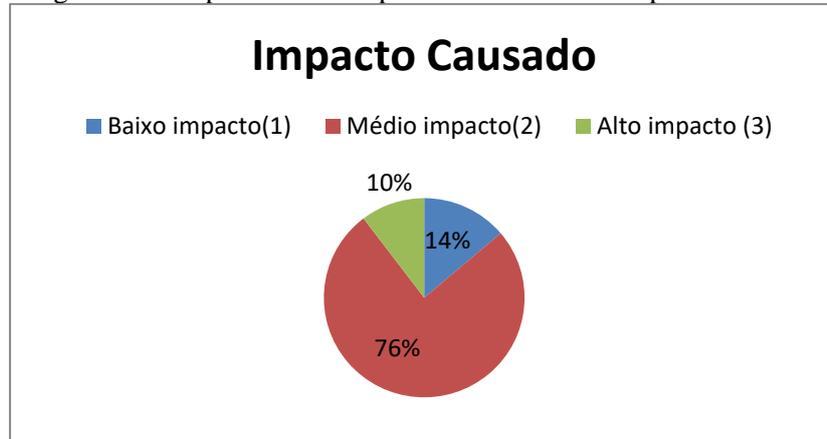
	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA			IMPACTO CAUSADO		
	baixo	médio	alto	baixo	médio	alto
<b>Nº de entrevistados</b>	30	0	0	2	3	25
<b>Porcentagem de entrevistados</b>	100%	0%	0%	6,66%	10%	83,33%

Fonte: Autoria própria.

- **Falta do máximo aproveitamento do terreno**

Na incerteza de falta do máximo aproveitamento do terreno, foi relatado durante as entrevista que essa incerteza não ocorre, pois os arquitetos sempre aproveitam o máximo terreno possível, inclusive buscando brechas na lei para obter o maior aproveitamento em área construída, deixando assim pouca área permeável. Com isso 100% dos entrevistados responderam que essa incerteza apresenta uma baixa probabilidade de ocorrência.

Figura 22 – Impacto causado pela falta do máximo aproveitamento do terreno



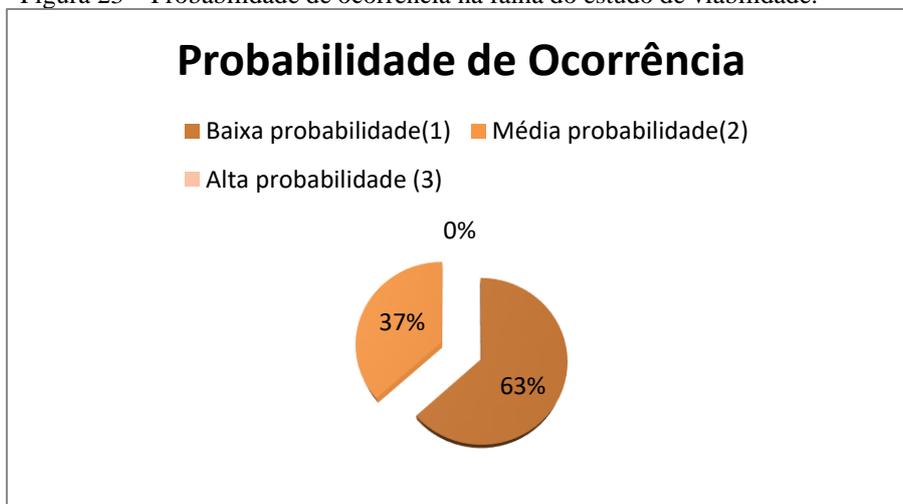
Fonte: Autoria própria

Na Figura 22, pode-se observar que o impacto causado pela incerteza analisada é médio, pois 76% dos entrevistados responderam apresentar um médio impacto, 14% um baixo impacto e 10% um alto impacto.

- **Falhas no estudo de viabilidade**

Foi relatado nas entrevistas uma baixa probabilidade de ocorrência de falhas em estudos de viabilidade, como é visto na Figura 23, onde 63% responderam uma baixa probabilidade de ocorrência e 37% uma média probabilidade de ocorrência, isso é explicado pela prioridade que é dado no estudo de viabilidade pelas incorporadoras.

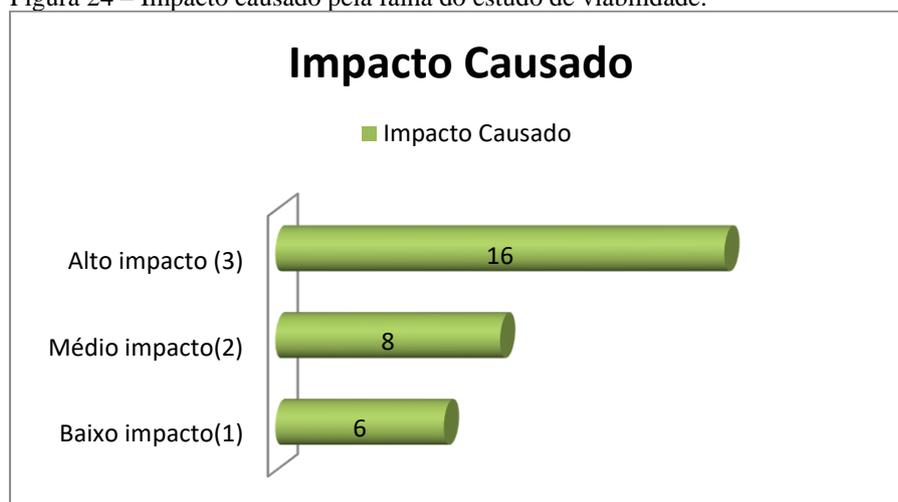
Figura 23 – Probabilidade de ocorrência na falha do estudo de viabilidade.



Fonte: Autoria própria.

Já o impacto causado ao desenvolvimento do empreendimento por esta incerteza é vista como alta pelos entrevistados, isso é fácil de ser visto pois de acordo com a Figura 24, 16 pessoas responderam ter um alto grau de impacto, 8 responderam ter um médio grau de impacto e 6 um baixo grau de impacto.

Figura 24 – Impacto causado pela falha do estudo de viabilidade.



Fonte: Autoria própria.

- **Escassez de venda devido à recessão econômica**

A escassez de venda devido à recessão econômica é um assunto que está nos noticiários, portanto nas entrevistas foi um ponto bem discutido, as empresas e incorporadoras sentiram bastante e relataram ter mudado varias metodologias de trabalho devido a isso. Na tabela 5, observa-se que foi unânime os entrevistados responderem 100% uma alta probabilidade de ocorrência e 100% um alto grau de impacto.

Tabela 5 – Probabilidade de ocorrência x impacto da escassez de venda devido a recessão econômica

	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA			IMPACTO CAUSADO		
	baixo	médio	alto	baixo	médio	alto
<b>Nº de entrevistados</b>	0	0	30	0	0	30
<b>Porcentagem de entrevistados</b>	0%	0%	100%	0%	0%	100%

Fonte: Autoria própria.

- **Falta de análise do mercado de investidores**

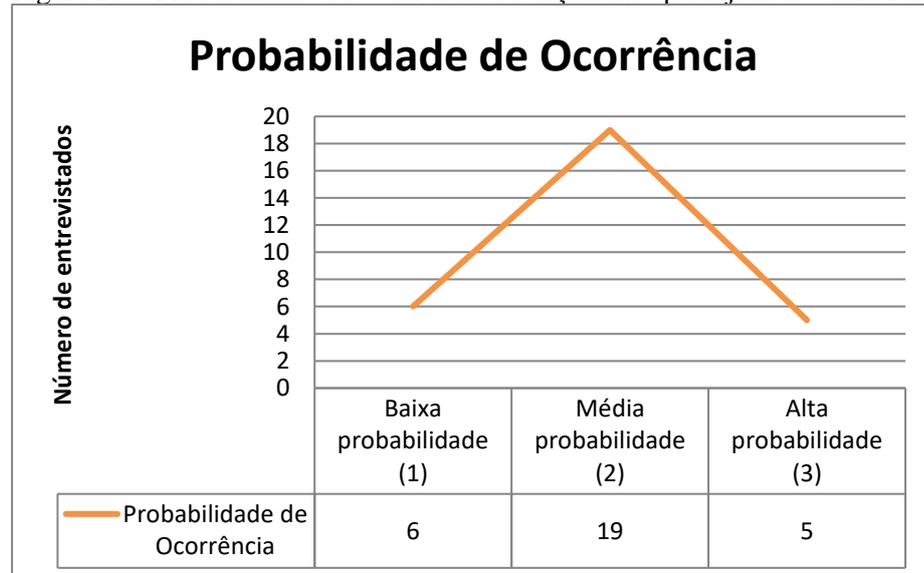
Na incerteza de falta de análise do mercado de investidores foi analisado nas entrevistas que apresenta uma média probabilidade de ocorrência onde foi respondido por 26 entrevistados enquanto 4 responderam apresentar uma baixa probabilidade de ocorrência.

O impacto causado foi considerado alto, onde 21 responderam apresentar um alto impacto, 7 um médio impacto e 2 um baixo impacto. Foi observado ainda que existem empresas incorporadoras que optam por investidores, sejam eles bancos ou empresas, enquanto outras trabalham com recursos próprios, portanto não se impactam pela falta de investidores.

- **Orçamento/planejamento deficiente**

A probabilidade de ocorrência de orçamento ou planejamento deficiente é uma incerteza com uma probabilidade média de ocorrência, nas entrevistas foi fundamentado que na concepção do produto essa incerteza não é priorizada pois é uma fase do desenvolvimento do projeto que terá mudanças posteriores, porém requer cuidado em sua análise. Na Figura 25 observa-se que, apresenta uma probabilidade média de ocorrência com 19 entrevistados respondendo, enquanto outros 6 responderam baixa probabilidade de ocorrência e 5 alta probabilidade de ocorrência.

Figura 25 – Probabilidade de ocorrência do orçamento/planejamento deficiente



Fonte: Autoria própria.

O impacto causado por esta incerteza é alto segundo as entrevistas pois dos 30 entrevistados, 27 responderam alto impacto e 3 apenas responderam baixo impacto.

- **Falta de definição do processo construtivo**

Na incerteza de falta de definição do processo construtivo, foi observado pelas entrevistas uma preocupação precoce por essa definição, pois geraria menos desperdícios de materiais e tempo, já de acordo com as respostas dos entrevistados a probabilidade de ocorrência foi de 50% baixa e 50% alta, enquanto que o impacto causado deu o mesmo resultado, ou seja, 50% alto e 50% baixo, como pode ser observado na tabela 6.

Tabela 6 – Probabilidade de ocorrência x impacto da falta de definição do processo construtivo

	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA			IMPACTO CAUSADO		
	baixo	médio	alto	baixo	médio	alto
<b>Nº de entrevistados</b>	6		24	3	0	27
<b>Porcentagem de entrevistados</b>	20%	0%	80%	10%	0%	90%

Fonte: Autoria própria.

- **Falta de análise nas perspectivas de venda**

Segundo os entrevistados é importante uma análise minuciosa das perspectivas de vendas, pois está da uma visão geral do plano de venda, mesmo sendo considerado importante esta análise é difícil de ocorrer, como pode ser observado na Figura 26, onde 17 entrevistados responderam um alta probabilidade de ocorrência, 6 uma média probabilidade de ocorrência e 7 uma baixa probabilidade de ocorrência.

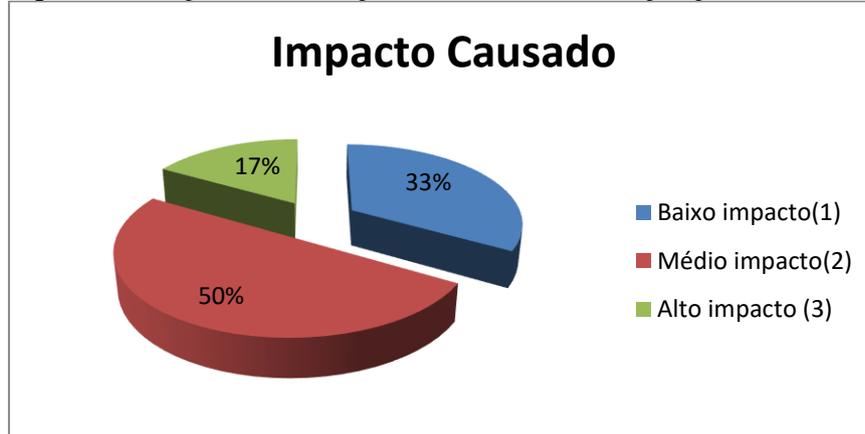
Figura 26 – Probabilidade de ocorrência da falta de análise nas perspectivas de venda



Fonte: Autoria própria.

Ao analisar o impacto causado por esta incerteza, observa-se um médio impacto, pois de acordo com o gráfico 4.26, onde mostra que 50% das respostas foram um médio impacto, 33% um baixo impacto e 17% um alto impacto, como pode ser visto na Figura 27.

Figura 27 – Impacto causado pela falta de análise nas perspectivas de venda

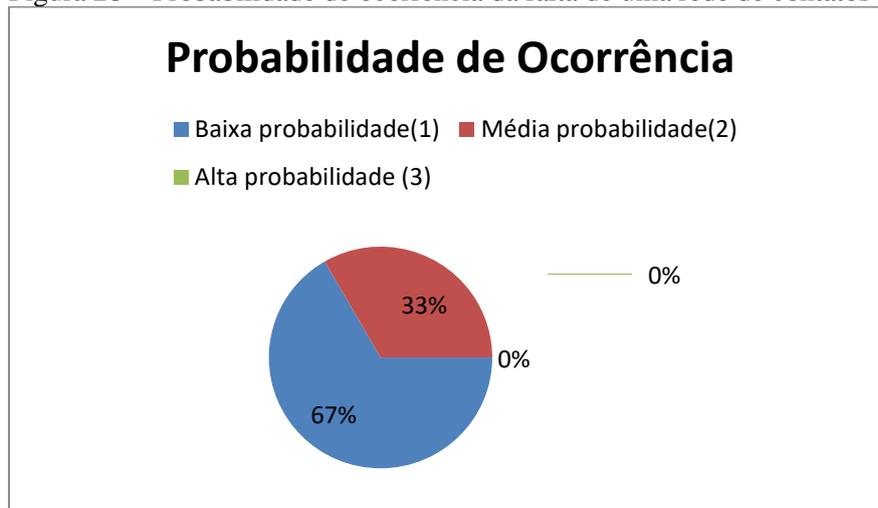


Fonte: Autoria própria.

- **Falta de uma rede de contatos**

Na incerteza da falta de uma rede de contatos de acordo com a Figura 28, pode ser visto que 67% dos entrevistados responderam ter uma baixa probabilidade de ocorrência, enquanto que 33% dos entrevistados uma média probabilidade de ocorrência.

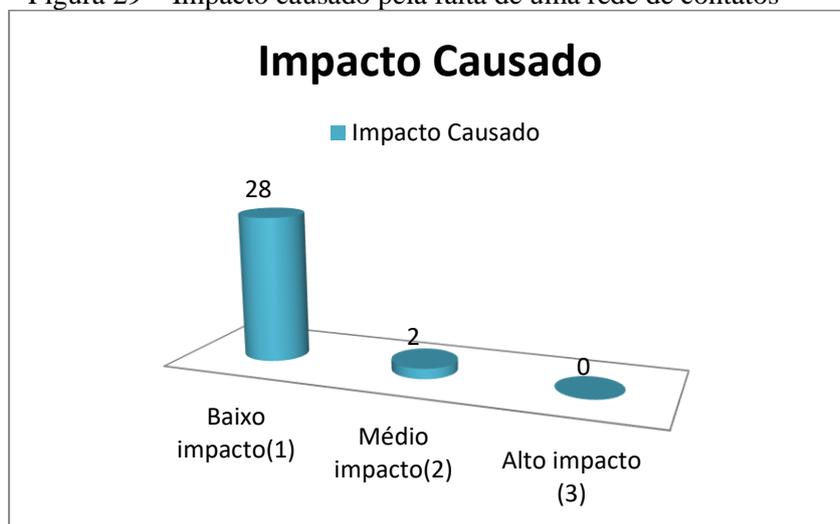
Figura 28 – Probabilidade de ocorrência da falta de uma rede de contatos



Fonte: Autoria própria.

Visto os resultados da Figura 29, uma vez que essa incerteza foi analisada através das respostas dos entrevistados, onde 28 responderam apresentar um baixo impacto e apenas 2 um médio impacto.

Figura 29 – Impacto causado pela falta de uma rede de contatos



Fonte: Autoria própria.

- **Falta de conhecimento do fluxo de caixa do projeto**

A falta de conhecimento do fluxo de caixa de um projeto foi relatada como um fator de extrema importância da análise de viabilidade de um projeto, muitas vezes é feito um estudo de viabilidade sem o real conhecimento do fluxo de caixa do projeto. Nas entrevistas foi respondido que essa incerteza apresenta 90% de alta probabilidade de ocorrência e 10% de uma média probabilidade de ocorrência.

No impacto causado, dos 30 entrevistados, 24 responderam apresentar um alto impacto, enquanto que apenas 6 optaram por responder apresentar um médio impacto.

#### 4.5 A Avaliação dos riscos

O grau de avaliação de risco é o produto da probabilidade de ocorrência da incerteza pelo impacto causado pela mesma, observa-se que quanto maior a probabilidade de ocorrência e quanto maior o impacto causado, maior será o grau de avaliação de risco. Na Tabela 7 pode ser observada a distribuição do grau de avaliação de riscos após o produto da probabilidade de ocorrência de cada incerteza pelo impacto causado por cada incerteza.

Tabela 7 – Avaliação do grau de risco por número de respostas do questionário

AVALIAÇÃO DO GRAU DE RISCO											
		BAIXO GRAU DE RISCO			MÉDIO GRAU DE RISCO			ALTO GRAU DE RISCO			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
DESENHO	1.1	Projetos com poucas especificações		4		11		6			9
	1.2	Prazo de execução do projeto incompatível com início da obra	6			3		17			4
	1.3	Falta de comunicação entre os diversos projetistas		4	10	6		10			
	1.4	Falta de comunicação entre projetistas e o engenheiro da obra	4	9	3	13		1			
	1.5	Falta de conhecimento da legislação urbana e ambiental	3	7	12			4			4
	1.6	Falta de detalhamentos nos projetos			10	20					
	1.7	Falta de informações precisas sobre os usuários	10	5	12	3					
	1.8	Incompatibilidade de projetos			12	4		12			2
	1.9	Projetos elaborados por escritórios diferentes	15		15						
	1.10	Diversos pontos de interferência entre os diversos projetos			20			8			2
	1.11	Falta de projetos que atendam as necessidades do cliente		5	18	7					
VIABILIDADE	2.1	Falta de conhecimento do mercado regional		3	27						
	2.2	Falta do máximo aproveitamento do terreno	10	5	15						
	2.3	Falhas no estudo de viabilidade		4	18			8			
	2.4	Escassez de venda devido a recessão econômica								30	
	2.5	Falta de análise do mercado de investidores		10		7		13			
	2.6	Orçamento/planejamento deficiente	5					22		3	
	2.7	Falta de definição do processo construtivo	3		4					23	
	2.8	Falta de análise nas perspectivas de venda	5			5		18		2	
	2.9	Falta de uma rede de contatos	5		10	15					
	2.10	Falta no conhecimento do fluxo de caixa do projeto		24	4	2					

Fonte: Autoria própria.

No Quadro 9, tem-se um resumo das incertezas que apresentam um baixo grau de risco, médio grau de risco ou alto grau de risco; de acordo com os resultados da Tabela 7.

Quadro 9 – Incertezas separadas por grau de risco

BAIXO GRAU DE RISCO	Falta de comunicação entre projetistas e o engenheiro da obra
	Falta de conhecimento da legislação urbana e ambiental
	Falta de informações precisas sobre os usuários
	Projetos elaborados por escritórios diferentes
	Diversos pontos de interferência entre os diversos projetos
	Falta de projetos que atendam as necessidades do cliente
	Falta de conhecimento do mercado regional
	Falta do máximo aproveitamento do terreno
	Falhas no estudo de viabilidade
Falta no conhecimento do fluxo de caixa do projeto	
MÉDIO GRAU DE RISCO	Projetos com poucas especificações
	Prazo de execução do projeto incompatível com início da obra
	Falta de comunicação entre os diversos projetistas
	Falta de detalhamentos nos projetos
	Incompatibilidade de projetos
	Falta de análise do mercado de investidores
	Orçamento/planejamento deficiente
	Falta de análise nas perspectivas de venda
Falta de uma rede de contatos	
ALTO GRAU DE RISCO	Escassez de venda devido à recessão econômica
	Falta de definição do processo construtivo

Fonte: Autoria própria.

Como pode ser observado no Quadro 9, das incertezas analisadas a maioria apresentou um baixo grau de risco, 10 incertezas apresentaram um baixo grau de risco, enquanto que 9 incertezas apresentaram um grau de risco médio e apenas 2 incertezas apresentam um grau de risco alto. Esse resultado pode ser comprovado pelo fato das incertezas apresentarem uma baixa probabilidade de ocorrência e um alto impacto ou apresentar uma alta probabilidade de ocorrência, porém um baixo impacto, pois para essas incertezas apresentarem um alto grau de risco ao projeto precisam apresentar uma alta probabilidade de ocorrência e um alto grau de impacto.

Analisando as incertezas com alto grau de risco de acordo com o Quadro 9 em relação área de atuação dos entrevistados, e usando as siglas PE (projetista estrutural), PI (projetista de instalações), PA (projetista de arquitetura), I (incorporadora) e CO (controle de obra). Fazendo a análise, como na incerteza de escassez de vendas devido à recessão econômica 100% dos entrevistados marcaram um alto grau de probabilidade de ocorrência e um alto grau de impacto, tendo como resultado o alto grau de risco que coincide com a distribuição da área de atuação do entrevistado, conforme observa-se no Quadro 9.

Analisando o Quadro 10 que apresenta as incertezas de auto grau de risco, observa-se que as duas incertezas o PA apresenta um número maior de indivíduos contribuindo para gerar o auto grau de risco e observa-se também o CO como os indivíduos que menos contribuem para o auto grau de risco, de fato era previsto pois a falta de definição do processo construtivo é uma incerteza que deve ser analisada e definida já na fase de concepção de projetos pelos escritórios de arquitetura e que não tem uma contribuição significativa por parte do CO.

Quadro 10 – Incertezas de alto grau de risco x área de atuação dos entrevistados

Incerteza	Escassez de venda devido a recessão econômica					Falta de definição do processo construtivo				
	P. E.	P. I.	P. A.	I	C. O.	P. E.	P. I.	P. A.	I	C. O.
Área de atuação										
Nº de indivíduos	6	6	8	8	2	4	5	7	5	1

Fonte: Autoria própria.

#### 4.6 Estratégias de mitigação dos riscos

As estratégias de mitigação buscar reduzir o limiar de severidade de risco para limites aceitáveis dentro da contingência ao risco, agir cedo é a forma mais eficaz de impedir que um risco ocorra do que tentar consertar as consequências depois do risco ter ocorrido. A mitigação do risco pode tomar a forma de uma mudança do plano para reduzir sua severidade, como por exemplo, adotar processos menos complexos, realizar mais testes e estudos, escolher matérias mais simples de manusear ou técnicas e processos construtivos mais simples e confiáveis.

As empresas ou profissionais consultados nas entrevistas relataram desconhecer processos ou metodologias consolidadas de estratégias de mitigação em suas empresas, portanto todos os riscos aqui identificados foram considerados ameaças, sendo a estratégia predominante a mitigação.

O Quadro 11, mostra algumas estratégias de mitigação retirada do questionário de entrevistas dessa pesquisa, todas foram relatadas pelos entrevistados, essas estratégias são técnicas para evitar ou diminuir o impacto das incertezas.

Quadro 11 – Quadro de estratégias de mitigação

<b>INCERTEZAS</b>		<b>ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO</b>
<b>1.1</b>	Projetos com poucas especificações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Critérios de validação de projetos.</li> <li>- Critérios para recebimento de projetos.</li> <li>- Melhorias no processo de acompanhamentos de projetos.</li> <li>- Contratos com especificações pré-definidas.</li> <li>- Procurar empresas que sigam a metodologia de especificações necessárias.</li> </ul>
<b>1.2</b>	Prazo de execução do projeto incompatível com início da obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ferramentas de acompanhamento de prazos.</li> <li>- Plataformas online para acompanhamento de prazos</li> <li>- Reuniões constantes para acompanhar o desenvolvimento dos projetos.</li> <li>- Definir contratos com multas por atraso.</li> <li>- Contratar os projetos com tempo compatível de realização dos mesmos.</li> </ul>
<b>1.3</b>	Falta de comunicação entre os diversos projetistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar reuniões periódicas com todos projetistas.</li> <li>- Plataformas online de comunicação entre os projetistas.</li> <li>- Verificação das referencias de comunicação dos projetistas contratados.</li> </ul>
<b>1.4</b>	Falta de comunicação entre projetistas e o engenheiro da obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar o engenheiro da obra na participação direta do processo de projeto.</li> <li>- Receber a opinião do engenheiro da obra no processo de projeto.</li> <li>- Multa para os projetistas que não tenham comunicação com o engenheiro da obra após a entrega dos projetos</li> </ul>
<b>1.5</b>	Falta de conhecimento da legislação urbana e ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atualizações frequentes da legislação urbana e ambiental, para a equipe envolvida.</li> <li>- Contratação de profissional experiente em legislação urbana e ambiental.</li> <li>- Ferramentas de validação.</li> <li>- Contratação de empresas de auditoria.</li> </ul>
<b>1.6</b>	Falta de detalhamentos nos projetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataformas online para acompanhamento de projetos</li> <li>- Reuniões constantes para acompanhar o desenvolvimento dos projetos.</li> <li>- Definir contratos com multas por falta de detalhamentos necessários para execução da obra.</li> <li>- Contratar os projetos com tempo compatível de realização dos detalhamentos.</li> </ul>

		- Fornecer o nível de detalhamento necessário para execução da obra ao projetista.
<b>1.7</b>	Falta de informações precisas sobre os usuários	- Criação de perfis de clientes por padrão de empreendimento. - Contratação de empresa especializada em estudo de mercado. - Coletar informações de usuários na venda de unidades para montar banco de dados. - Pesquisa de informações de usuários necessárias.
<b>1.8</b>	Incompatibilidade de projetos	- Ferramentas de análise de compatibilidade dos projetos. - Plataformas online de compatibilidade de projetos. - Utilização do BIM.
<b>1.9</b>	Projetos elaborados por escritórios diferentes	- Procurar empresa que façam todos os projetos necessários.
<b>1.10</b>	Diversos pontos de interferência entre os diversos projetos	- Realizar reuniões periódicas para estudar as interferências entre os projetos. - Utilizar metodologias modernas de desenvolvimento de projetos para evitar interferências.
<b>1.11</b>	Falta de projetos que atendam as necessidades do cliente	- Criação de perfis de clientes por padrão de empreendimento. - Contratação de empresa especializada em estudo de mercado e venda. - Coletar informações das necessidades dos usuários para montar banco de dados. - Pesquisa de informações de usuários necessárias para realizar o projeto.
<b>2.1</b>	Falta de conhecimento do mercado regional	- Contratação de empresas especializadas em estudos de mercado. - Realizar estudo de demanda do mercado.
<b>2.2</b>	Falta do máximo aproveitamento do terreno	- Avaliação dos projetos pela legislação em vigor. - Utilização das normas de aproveitamento de terreno.
<b>2.3</b>	Falhas no estudo de viabilidade	- Realizar estudo por equipes multidisciplinar. - Contratação de empresas especializada em estudo de viabilidade de empreendimentos imobiliários. - Validação do estudo de viabilidade. - Contratação de empresa de auditoria em estudos de viabilidade.
<b>2.4</b>	Escassez de venda devido a recessão econômica	- Redução de preço global de venda - Redução do custo operacional. - Redução de desperdício de materiais. - Realização de estudos econômico do mercado regional. - Planos e metodologias de aumento de vendas.
<b>2.5</b>	Falta de análise do mercado de investidores	- Realizar análise de investidores. - Criar cartela de investidores. - Criar condições e planos para atrair investidores.

2.6	Orçamento/planejamento deficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orçamento executivo com base nos projetos executivos.</li> <li>- Planejamento com base nos projetos executivos.</li> <li>- Validar orçamento/planejamento.</li> <li>- Contratação de empresas experiente na área.</li> </ul>
2.7	Falta de definição do processo construtivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir o processo construtivo já na viabilidade.</li> <li>- Optar por processos construtivos industrializados.</li> </ul>
2.8	Falta de análise nas perspectivas de venda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratação de empresas especialistas em análise de perspectivas de vendas.</li> <li>- Criar estratégias e metodologias de vendas, caso não haja vendas.</li> <li>- Realizar estudo de venda no mercado regional.</li> <li>- Procurar informações de vendas com imobiliárias.</li> <li>- Validar o estudo de perspectiva de venda.</li> </ul>
2.9	Falta de uma rede de contatos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir a rede de contatos antecipadamente.</li> </ul>
2.10	Falta no conhecimento do fluxo de caixa do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir com antecedência o fluxo de caixa.</li> <li>- Planejar adequadamente o fluxo de caixa.</li> <li>- Adequação do fluxo de caixa em caso de incompatibilidades.</li> <li>- Criar banco de dados de distribuição de fluxo de caixa de empreendimentos anteriores.</li> </ul>

Fonte: Autoria própria.

Apesar de essas estratégias de mitigação não serem bem difundidas conforme relatado nas entrevistas, se evidencia como uma prática bem adequada, pois pode contar com um universo de modelos adaptáveis a diversas situações, além de poder contar com resultados de lições aprendidas em projetos anteriores. Esta estratégia orienta que se devem mensurar as probabilidades de ocorrência dos eventuais riscos e a redução das consequências adversas, portanto para se ter uma boa estratégia de mitigação, é importante que o gerente de projetos tenha a possibilidade de identificar os riscos na fase inicial do projeto.

As estratégias de mitigação listada no Quadro 11, foi formatada a parti de larga experiência dos participantes da pesquisa, experiências em projetos anteriores ou em projetos mal sucedidos.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A relevância do tema desta pesquisa justifica-se no contexto do desenvolvimento de conceitos de gestão de riscos aplicado em concepção de projetos de incorporação imobiliária, tema pouco difundido no contexto brasileiro, porém de profunda importância para o mercado imobiliário. Os resultados da revisão de literatura realizada evidenciam a importância e, ao mesmo tempo, o quanto incipiente é o tema para a área acadêmica, quanto para a gestão de riscos aplicada na concepção de produtos de incorporação imobiliária.

Em relação ao objetivo da pesquisa, foi atendida, pois a proposta atendeu à necessidade de apresentar uma nova proposta de análise e avaliação das incertezas, quantificando os riscos gerados e relatando estratégias de mitigação para contingência desses riscos na fase de concepção de produtos de incorporação imobiliária na cidade de Fortaleza-CE.

As principais lacunas são referentes ao delineamento das camadas estratégicas, onde a literatura não assinala uma definição clara de requisitos, nem estabelece uma definição, nem tão pouco um plano estratégico de implantação devidamente suportado por um plano de avaliação ou análise de riscos e um plano de gestão de mudanças de comportamento para mitigar os riscos.

Apesar de as empresas de construção civil e incorporação imobiliária não apresentarem em seu contexto uma metodologia definida de análise, acompanhamento e mitigação de riscos, notou-se também o interesse na implantação de uma metodologia de análise de riscos, porém por questões filosóficas das empresas é de difícil implantação.

Outra conclusão importante é o fato da maioria das incertezas apresentam um baixo ou médio grau de risco, porém mesmo assim precisam ser analisadas e acompanhadas, um dos fatores que pode ter direcionado esse resultado é a falta de conhecimento dos gestores na área de gestão de riscos.

Um fator importante e essencial para a conclusão da pesquisa foi a apresentação dos resultados oriundos das entrevistas realizadas durante o processo de coleta de dados, o que resultou na análise do risco gerado por cada incerteza, podendo ser avaliado e quantificado. O processo de mitigação que se deu forma qualitativa por profissionais com vivência em gestão de riscos e de diversas áreas diferentes da concepção do produto, deixando um resultado importante para ser trabalhado para futuros projetos.

Alguns aspectos que podem ser citados é a falta de processos definidos na gestão de riscos nas empresas, a falta de interesse dos proprietários em gerir o risco, desinteresse nas influências e interferências das variáveis e eventos de riscos, tornar o problema com uma complexidade maior que o necessário, pois ao instigar sob a ótica da pesquisa os eventos de riscos e as respectivas ações de mitigação caminham em diferentes áreas da gestão de um produto final de edificação.

Para trabalhos e pesquisas futuras, pode ser sugerido, a aplicação de ferramentas de gestão de risco para validação de resultados, fazer uma comparação sistêmica dos resultados aqui gerados com o processo de gestão de riscos implantados nas empresas, análise da cultura de gestão de riscos de empresas em relação aos resultados gerados.

Outra sugestão de trabalho futuro é criação de um banco de dados que possam registrar e classificar os mais variados tipos de riscos em empresas de incorporação imobiliária através de pesquisas de campo ou comparação entre empresas distintas objetivando a busca de uma ferramenta específica para gestão de risco em cada empresa.

Cabe ressaltar que este projeto de pesquisa é parte do papel de formação do pesquisador para adquirir o título de mestre, portanto a experiência de investigar, pesquisar e escrever esse trabalho foi de extrema importância para o desenvolvimento pessoal e intelectual do pesquisador. Com essa pesquisa surgiu também um artigo submetido para apreciação em revista.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAM, C.; NISHIHARA, E.; AKIYAMA, M. Transforming healthcare with information technology in Japan: a review of policy, people, and progress. **International Journal of Medical Informatics**, v.80, n.3, p.157-170, 2011.

ALARYS – ASSOCIAÇÃO LATINO-AMERICANA DE ADMINISTRAÇÃO DE RISCOS E SEGUROS. **Aspectos Gerais da Administração de Riscos**. Associação de Riscos e Seguros Ibero americana. Buenos Aires, v. 6, p. 22-26, abr. 2005.

ALQUIER, A. M., & TIGNOL, M. H. Project management technique to estimate and manage risk of innovative projects. **Proceedings of IPMA International Symposium and NORDNET 2001**. Stockholm: Svenskt projektforum. 2001.

ARTTO, K. A., HAWK, D. L. **Factors Impeding Project Management Learning, Project Management**, Vol. 5., Nº 1, 1999.

ARTTO, K. A.; HAWK, D. L. **Industry models of risk management and their future**. 30th Project Management Institute Seminars & Symposium, Philadelphia, Pennsylvania, USA, October 10 to 16, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT NBR ISO 31000:2009** – Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes. 2009.

AZ/NZS - AUSTRALIAN STANDARDS / NEW ZELAND STANDARDS, A. N. Z. **AS/NZS 4360:2004**: Risk management. New Zealand: Standard Australian / Standard New Zealand, 2004.

BABBIE, E. R. **The practice of social research**. 2. ed. California: Wadsworth Publishing, 1979.

BALOI, D.; PRICE, A. D. F. Modelling global risk factors affecting Construction cost performance. **International Journal of Project Management**, v. 21, p. 261 ã 269, 2003.

BARRETO, F. S. P.; ANDERY, P. R. P. Caracterização da concepção de projetos em incorporadoras sob a ótica da gestão de riscos. In: ENCONTRO NACIONAL DA TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - XV ENTAC, Maceió, 2014. **Anais. Maceió: ANTAC, 2014**. Maceió, 2014.

BARROS NETO, J. P. **O Processo de desenvolvimento de produto imobiliário: estudo exploratório em uma incorporadora**. Produção, v. 19, n. 1, pag. 087-104, 2009.

BARROS NETO, J. P. **Proposta de um modelo de formulação de estratégia de produção para pequenas empresas de construção habitacional**. Porto Alegre, Tese (Doutorado em Administração), Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999

BERTO, R. M. V. S., NAKANO, D. N. **A Produção científica nos anais do encontro nacional de engenharia de produção: um levantamento de métodos e tipos de pesquisa.** v. 9, n. 2, p. 65-76. São Paulo, 2000.

BHARANTY, G.; MCSHANE, M. Applying a System Model to Enterprise Risk Management. **Engineering Management Journal**, v. 26, n. 4, p. 38-47, 2014.

BIRINGER, B. E.; MATALUCCI, R. V.; O'CONNOR, S. L. **Security Risk Assessment and Management: A professional practice guide for protecting buildings and infrastructures.** New Jersey: John Wiley & Sons, 2007.

BLOCK, T. R.; FRAME, D. **The project Office.** Menlo Park, California: Crisp Management Library, 1998.

BUZI, D.; JUNGLES, E.; AVILA, A. Gerenciamento de Riscos em Incorporações Imobiliárias: uma abordagem utilizando a lógica fuzzy. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14., Juiz de Fora, 2012. **Anais...** Juiz de Fora: ANTAC, 2012.

BUZZI, D. C. **Diretrizes para o gerenciamento de riscos em incorporadoras da construção civil uma abordagem utilizando lógica difusa.** Florianópolis. (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2010.

CHRISTOPHER, M., Mena, C., KHAN, O., YURT, O. Approaches to managing global sourcing risk. **Supply Chain Management: An International Journal**, v.16, p.67-81. 2011.

CLEMEN, R.T; REILLY, T. **Making hard decisions with decision tools.** Duxbury, Pacific Grove, 2001.

CONROW, E. **Effective risk management.** New York: Barnes & Noble. 2003.

COOPER, D. et al. **Project Risk Management Guidelines: managing risk in large projects and complex procurements.** England: John Wiley & Sons, 2005. 384 p.

CORRÊA, P. S. O Papel das Incorporadoras e das Construtoras na Construção Civil Brasileira. In: **Palestra SOCIESC**, Florianópolis, 2009.

DE CICCO, M. G. A. F. **Gestão de riscos – Diretrizes para a Implementação da ISO 31000:2009.** Série Risk Management. Risk Tecnologia. Dezembro 2009.

DEGHAN, R., HAZINI, K., RUWANPURA, J. **Optimization of overlapping activities in the design phase of construction projects.** Automation in construction. Vol 59, pág 81-95, 2015.

DEMODOVA, O.; CHERP, A. **Risk assessment for improved treatment of health considerations in EIA.** Ecoline Environmental Assessment Center, Russia, p.411-429, 2005.

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico.** São Paulo: Atlas, 2000.

DINSMORE, P. C., CAVALIERI, A., **Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2003.

EPSTEIN, M. **Risk management of R&D project**: development of analysis model - a systematic approach for early detection of complex problems (EDCP) in R&D projects in order to increase success to enterprise. Helsinki: Helsinki School of Economics. 2002.

EVANS J. R.; OLSSON, D. L. **Introduction to simulation and risk analysis** (2nd ed.). New Jersey: Upper Saddle River. 2002.

FABRICIO, M. M. **Projeto Simultâneo na construção de edifícios**. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FAIRLEY, R. 1994, Risk Management for Software Projects. **IEEE Software**, Vol. 13, No. 3 (Maio), 1994.

FERMA – FEDERAÇÃO EUROPÉIA DE ASSOCIAÇÕES GERENCIAMENTO DE RISCOS. **Norma de gestão de riscos**. Reino Unido: FERMA, 2002.

FORTES, S. D. **Influência do gerenciamento de riscos no processo decisório**: análise de casos. Dissertação de Mestrado. USP. São Paulo, 2011.

FREEMAN, C. Critical survey: the economics of technical change. **Cambridge Journal of Economics**, 18(5), 463-514. 1994.

GAULD, R.. Public sector information system project failures: Lessons from a New Zealand hospital organization. **Government Information Quarterly**, v.24, n.1, p.102–114, 2007

GEHBAUER, F; EGGENSPERGER, M. **Planejamento e gestão de obras**: um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha. Curitiba: CEFET, 2002.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDMAN, P; AMORIN, S. L. **Indicadores e Variáveis nos estudos de Viabilidade Econômica e Financeira** – Identificação e Relevância para os empreendedores da Habitação. Artigo Apresentado no VI Seminário Internacional LARES – POLI-USP. São Paulo, 2006.

GRAMIGNA, M. R. **Modelo de competências e gestão dos talentos**. (2a. ed.). São Paulo: Pearson, 2007.

GREEN, S. Towards an integrated script for risk and value management: insights from the dramaturgical metaphor. In: CIB W-55 & W-65 **Joint Triennial Symposium, 9th** September 1999, Cape Town, South Africa, pp. 906-915. (Unpublished) (Proc. of CIB W-55 & W-65 Joint Triennial Symposium, Customer Satisfaction: A Focus on Research and Practice in Construction), 1999

HAMMARLUND, Y.; JOSEPHSON, P.E. **Qualidade**: cada erro tem seu preço. Trad. de Vera M. C. Fernandes Hachich. *Téchne*, n.1, p.32-4, nov/dez. 1992.

HELDMAN, K. **Project Manager's Spotlight on Risk Management**. Alameda: HarborLight Press, 2006. 224p.

HELLER, L. **Técnicas de desenvolvimento do trabalho científico** – Ed. Atlas. São Paulo, 1996.

HILLSON, D. The risk breakdown structure (RBS) as an aid to effective risk management. **Fifth European Project Management Conference**. Cannes. 2002.

HILLSON, D. **When a risk is not a risk?** IPMA Newsletter Nº1. Março, 2005.

HOZUMI, C. R. J. **Análise da eficácia dos trabalhos de gerenciamento desenvolvidos pelas empresas gerenciadoras de projetos de Engenharia Civil, sob a ótica dos padrões estabelecidos pelo Project Management Institute**. Niterói. (Doutorado em Engenharia Civil). Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2006.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 31000**: Principles and guidelines on implementation. Geneva: ISO/IEC, 2009.

JACKSON, B. J. **Construction management jumpstart**. 2 ed. Indianapolis: Wiley, 2010.

JIAO, J.; TSENG, M. M. A methodology of developing product family architecture for mass customization. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v.10, p.3-20, 1999.

KAPLAN, S. e GARRICK, B.J. **On the quantitative definition of risk**. *Risk Analysis*, 1981.

KEELLING, R. **Gestão de Projetos**: uma abordagem global. São Paulo. Saraiva, 2002.

KERZNER, H. **Project Management**: a systems approach to planning, scheduling and controlling. 8th ed. Rio de Janeiro: Makron, 1998.

KHODEIR, L. M.; MOHAMED, A. H. M. Identifying the latest risk probabilities affecting construction projects in Egypt according to political and economic variables. From January 2011 to January 2013. **HBRC Journal**. Vol. 11, pag 129-135, 2015.

KNEMEYER, A.M.; ZINN, W.; EROGLU, C. Proactive planning for catastrophic events in supply chains. **Journal of Operations Management**, v.27, p.141–153. 2009.

KUTSH, E. e HALL, M. Deliberate ignorance in project risk management. **International Journal of Project Management**, v.28, n. 3, p. 245-255, 2010.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

LOCH, C.H.; MEYER, A. D.; PICH, M. T. **Managing the Unknown**: a new approach to managing high uncertainty and risk in projects. New Jersey: John Wiley & Sons. 2006.

LOCH, C.H.; SOLT, M.E.; BAILEY, E.M. Diagnosing Unforeseeable Uncertainty in a New Venture. **Journal of Product Innovation Management**, 25 (1), 28-46. 2008.

MANUJ, I., MENTZER, J.T. Global supply chain risk management strategies. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.38, p.192–223. 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo. Ed. Atlas, 1982.

MARQUES, L. J., Jr. **Abordagem contingencial estruturada de gestão e o sucesso ou fracasso de projetos complexos e incertos em empresas no Brasil**. (Tese de Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009.

MARTINS, G. A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 2002.

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

MIORANDO, R. F. **Modelo econômico-probabilístico de análise de risco em projetos de TI**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010.

MIRON, L. **Proposta de diretrizes para o gerenciamento dos requisitos do cliente em empreendimentos da construção**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

MONGHASEMI, S., REZA, M., ALI, M., ADAMOWSKI, J. **A Novel multi criteria decision making model for optimizing time–cost–quality trade-off problems in construction projects**. *Expert Systems with Applications*. Vol 42, pag 3089-3104, 2015.

MOTTA, R. R.; CALÔBA, G. M. **Análise de investimentos**. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

NARDOCCI, A. C. **Avaliação de Riscos em Reuso de Água**. In: Reuso de Água, 2003.

NASCIMENTO, C. E.; FORMOSO, C. T. Método para avaliar o projeto do ponto de vista da produção. **VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – Qualidade no Processo Construtivo**. Florianópolis, 1998.

NGUYEN V. T., STEPHEN, O. O., **Risk management in oil and gas construction projects in Vietnam**, *Int. J. Energy Sect. Manage.* pag 175–180, 2007.

OLIVEIRA, L. A; MAIZIA, M; MELHADO, S. B. O Desenvolvimento integrado de um projeto de renovação de fachadas: Estudo de um caso Francês. **Revista Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 100-120, mai. 2008.

OLIVEIRA, M. **Avaliação de indicadores para tomada de decisão na concepção de projetos de obras de edificações da indústria da construção civil**. Porto Alegre: Projeto de tese (Doutorado em Administração) – PPGA/UFRGS, 1997.

PÁDUA, V. L. **Remoção de microrganismos emergentes e microcontaminantes orgânicos no tratamento de água para consumo humano**. 1º Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

PAMPLONA E.O.; MONTEVECHI, J.A.B. **Apostila do curso de engenharia econômica**. Itajubá: UNIFEI, 2006.

PATAH, L. **Alinhamento estratégico de estrutura organizacional de projetos: uma análise de múltiplos casos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

PATRICK, X. W., ZHANG, G., WANG, J. **Understanding the key risks in construction projects in China**. Institute J. Project Manage. Vol. 25. Pag. 601-614, 2007.

PERMINOVA, O.; GUSTAFSSON, M.; WIKSTROM, K. Defining Uncertainties in projects – a new perspective. **Internacional Journal of Project Management**, V. 26, n. 1, p. 73-79, 2008.

PERMINOVA, O.; GUSTAFSSON, M.; WIKSTRÖM, K. Defining uncertainty in projects - a new perspective. **International Journal of Project Management**, v. 26, n. 1, p. 73-79, 2008.

PETERSEN, F. B; DANILEVICZ, A. M. F. Análise Qualitativa e Quantitativa de Atributos Valorativos de Empreendimentos Imobiliários em Porto Alegre. **Revista Gestão Industrial**, v. 02, n. 04, Paraná, p. 63-74, 2006.

PICCHI, F. AGOPYAN, V. **Sistemas da qualidade na construção de edifícios**. Boletim técnico da escola Politécnica da USP, BT/PCC/104, São Paulo: EDUSP. 1993.

PMI, Project Management Institute. **Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. 3. ed. Newtown Square, Pennsylvania: Four Campus Boulevard, 2004.

PQS – PROGRAMA SETORIAL DA QUALIDADE. **Setor de Projetos**. São Paulo: Asbea/Abece/IAB-SP/Sindinstalação/Sinaenco, 1997.

RAFELE, C., HILLSON, D., GRIMALDI, S., Understanding Project risk exposure using the two-dimensional risk breakdown matrix. In: **Project Management Intitute Global Congress**, Edimburgo, Escócia, 2005.

REZLER, G. **Mensuração do risco de um projeto de base imobiliária a partir do cash flow at risk**. Dissertação (mestrado em Administração) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2007.

RIBEIRO, E. A. **A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa**. Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais. Araxá/MG, n. 04, p.129-148, maio de 2008.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRÍGUEZ, M. A. A.; HEINECK, L. F. M. Coordenação de projetos: uma experiência de 10 anos dentro de empresas construtoras de médio porte. In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, **Anais...** Fortaleza, 2001.

ROESCH, R. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso.** 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ROPER, C. A. **Risk Management for Security Professionals.** Boston: Butterworth Heinemann, 1999.

ROVAI, R. L. **Modelo estruturado para gestão de riscos de projetos: estudo de múltiplos casos.** (Tese de Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.

RUSSO, R. F. S. M; BRAGIA, R. A influência da experiência dos gestores na busca de informação sobre unk unk em projetos inovadores. **Revista administração.** V. 17. N. 2, p. 180-210. 2014.

SALES, L. J. Risk prevention in brazilian government contracts using credit scoring. **Interdisciplinary Insights on Fraud,** Cambridge Scholars Publishing, v. 17, p. 23, 2014.

SALLES JR, C. A. C.; SOLER, A. M.; VALLE, J. A. S.; RABECHINI JR, R. **Gerenciamento de riscos em projetos.** São Paulo: FGV, 2006.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de textos, 2008.

SHENHAR, A. J., & DVIR, D. **Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation.** Boston: Harvard Business School. 2007.

SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. **Gestão do processo de projeto de edificações.** São Paulo, 2003.

SIMISTER, S.J. Usage and benefits of project risk analysis and management, **International Journal of Project Management,** v. 12, n. 1, pp. 5-8, 1994.

SUH, B; HAN, I. The IS risk analysis based on a business model. **Information & Management,** v. 41, p. 149-158, 2003.

TAGLIACARNE, G. **Pesquisa de Mercado: Técnica e Prática.** São Paulo, Atlas. Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.

TAHON, C. **Le pilotage simultané d'un projet de construction.** Paris: Collection Recherche, 1997.

TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto ambiental.** São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática, 1993.

TRAVAGLINI, C. The generation and re-generation of social capital and enterprises in multi-stakeholders social cooperative enterprises: a system dynamic approach. **Revista Administração.** V. 47, n. 3, p. 436-445, 2012.

TURNER, J.R. The role of pilot studies in reducing risk on projects and programmes. **International Journal of Project Management,** v. 23, n. 1, p. 1-6, 2005.

VALERIANO, D. L. **Gerenciamento estratégico e administração por projetos**. São Paulo: Makron Books, 2001.

VARGAS, R. V. **Manual prático de plano de projeto**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

VERAS, L. L. **Matemática financeira**: uso de calculadoras financeiras, aplicações ao mercado financeiro, introdução à engenharia econômica, 300 exercícios resolvidos e propostos com respostas. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

VIEIRA, V.P.P.B. **Análise de risco em recursos hídricos**: fundamentos e aplicações, ABRH, Porto Alegre, 2005.

VON ALTROCK, **Constantin**. Fuzzy logic and neuroFuzzy applications in busines and finance. New Jersey: Prentice Hall PTR, 1996.

WEICK, K. E. **Sensemaking in Organizations**. London: Sage, 1995.

WILLIAMS, R.C., WALKER, J.A., DOROFEE, A.J. Putting Risk Management into Practice. **IEEE Software**, Vol. 14, No. 3 (Maio/Junho), 1997.

ZHANG, H. A redefinition of the project risk process: using vulnerability to open up the event-consequence link. **International Journal of Project Management**. Vol. 25 (7), pag 694–701, 2007.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA**

# Questionário sobre Avaliação de Riscos na Concepção de Produtos de Edificação

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ESTRUTURAL E CONSTRUÇÃO CIVIL  
PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL: ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL

SEXO ( ) M ( ) F

IDADE \_\_\_\_\_

FORMAÇÃO ( ) GRADUAÇÃO ( ) PROJETO DE ESTRUTURAS ( ) TEMPO DE ATUAÇÃO ( ) MENOS DE 1 ANO  
( ) ESPECIALIZAÇÃO ( ) PROJETO ELÉTRICOS ( ) 1 A 5 ANOS  
( ) MESTRADO ( ) PROJETO HIDRO-SANTÁRIOS ( ) 5 A 10 ANOS  
( ) DOUTORADO ( ) PROJETO DE ARQUITETURA ( ) 10 A 15 ANOS  
( ) PROFESSOR ( ) PROJETO DE PAISAGISMO ( ) 15 A 20 ANOS  
( ) ARQUITETO ( ) PLANEJAMENTO DE OBRA ( ) 20 A 25 ANOS  
( ) ENGENHEIRO CIVIL ( ) CONTROLE DE OBRA ( ) 25 A 30 ANOS  
( ) OUTRO: \_\_\_\_\_ ( ) OUTRA: \_\_\_\_\_ ( ) ACIMA DE 30 ANOS

De acordo com a classificação mostrada abaixo, responda as questões referentes aos riscos na fase de concepção de projeto (Desenho e Viabilidade):

CLASSIFICAÇÃO DA PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA:	CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO
• <b>Alto risco (3):</b> quando sua probabilidade de ocorrência varia de 75% à 100%;	• <b>Alto impacto (3):</b>
• <b>Médio risco (2):</b> quando sua probabilidade de ocorrência varia de 50% à 75%;	• <b>Médio impacto (2):</b>
• <b>Baixo risco (1):</b> quando a probabilidade de ocorrência é inferior a 50%.	• <b>Baixo impacto (1):</b>

FASE	INCERTEZA	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA			IMPACTO			AVALIAÇÃO DO RISCO	CONSEQUÊNCIA POTENCIAL	ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO
		1	2	3	1	2	3			
DESENHO	1.1	Projetos com poucas especificações								
	1.2	Prazo de execução do projeto incompatível com início da obra								
	1.3	Falta de comunicação entre os diversos projetistas								
	1.4	Falta de comunicação entre projetistas e o engenheiro da obra								
	1.5	Conhecimento da legislação urbana e ambiental								
	1.6	Falta de detalhamentos nos projetos								
	1.7	Falta de informações precisas sobre os usuários								
	1.8	Incompatibilidade de projetos								
	1.9	Projetos elaborados por escritórios diferentes								
	1.10	Diversos pontos de interferência entre os diversos projetos								
	1.11	Falta de projetos que atendam as necessidades do cliente								
	1.12	Alterações no projeto pelo proprietário								
	1.13	Outro:								
VIABILIDADE	2.1	Falta de conhecimento do mercado regional								
	2.2	Falta do máximo aproveitamento do terreno								
	2.3	Falhas no estudo de viabilidade								
	2.4	Escassez de venda devido a recessão econômica								
	2.5	Falta de análise do mercado de investidores								
	2.6	Orçamento deficiente								
	2.7	Definição do processo construtivo								
	2.8	Planejamento deficiente								
	2.9	Falta de análise nas perspectivas de venda								
	2.10	Falta de uma rede de contatos								
	2.11	falta de disponibilidade de mão de obra na construção								
2.12	Falta de análise do aumento de preço dos materiais de construção									
2.13	Falha no conhecimento do fluxo de caixa do projeto									
2.14	Outro:									