

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Felipe Sperling

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS:
TIPIFICAÇÃO DE RISCOS EM PROJETOS DE
REABILITAÇÃO DE EDIFICAÇÕES**

Porto Alegre
junho 2013

FELIPE SPERLING

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS:
TIPIFICAÇÃO DE RISCOS EM PROJETOS DE
REABILITAÇÃO DE EDIFICAÇÕES**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientadora: Istefani Carísio de Paula

Porto Alegre
junho 2013

FELIPE SPERLING

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS:
TIPIFICAÇÃO DE RISCOS EM PROJETOS DE
REABILITAÇÃO DE EDIFICAÇÕES**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Professora Orientadora e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, junho de 2013

Istefani Carísio de Paula
Dra pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Orientadora

Profa. Carin Maria Schmitt
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA

Prof. Luis Carlos Bonin (UFRGS)
Mestre pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profa. Joana Siqueira de Souza (PUCRS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profa. Istefani Carísio de Paula (UFRGS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a meus pais, pelo carinho, dedicação,
ensinamentos e todo o incentivo não só durante a
graduação, mas em toda a minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a professora orientadora, Istefani Carísio de Paula, pelos ensinamentos, cordialidade e dedicação em cada consulta, tornando possível a conclusão deste trabalho.

Agradeço a professora Carin Maria Schmitt pelas críticas e conselhos necessários para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Agradeço aos meus pais, Luiz Arthur Rangel Sperling e Taís Yara Sperling, por serem uma referencia para as minhas metas, pela conduta íntegra, dedicação e feitos conquistados.

Agradeço ao meu irmão, doutor em engenharia mecatrônica, Marcelo Sperling, pela amizade e incentivo.

Agradeço a minha namorada Carolina Mendes por todo o carinho, sendo um exemplo de dedicação e uma fonte de inspiração e motivação constante para mim.

Agradeço aos profissionais que participaram da etapa de entrevista para a realização desse trabalho.

Agradeço aos meus amigos, Francisco Cantarelli, Arthur Pilla e Juliane Dolvitsch por toda a ajuda incondicional e por toda a amizade, tornando o período de graduação mais tênue e agradável.

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

José de Alencar

RESUMO

Este trabalho trata da verificação das diversas dificuldades e problemas que ocorrem em obras de reabilitação de edificações. Esses problemas são percebidos como risco, tendo um impacto direto nos principais objetivos de projeto: prazo, custos e qualidade, podendo gerar, dessa forma, alterações nos escopos dos projetos. Buscando reduzir as falhas e mitigando a possibilidade da ocorrência de riscos, o trabalho teve como objetivo a elaboração de uma ferramenta para auxiliar o diagnóstico e análise de riscos durante a proposição de escopos de projetos de reabilitações de edificações. O levantamento dessas falhas foi feito através de entrevistas qualitativas semiestruturadas com engenheiros, arquitetos e responsáveis técnicos de reabilitação de edificações estudadas no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Simultaneamente foram apurados artigos técnicos que trouxessem uma base de evidências para trazer robustez aos dados levantados e fontes para comparações externas. Foram realizadas análises qualitativas dos dados para fins de refinamento das informações. Dessa forma foram identificadas quais eram as falhas mais relevantes no âmbito das reabilitações de edificações. Os problemas levantados foram organizados através de categorias para, posteriormente, realizar um diagrama de afinidades, buscando encontrar outras possíveis causas para os problemas levantados. Com a lista de problemas levantados através de entrevistas e deduzidos pelas afinidades, associaram-se riscos aos problemas. Por fim, elaborou-se o instrumento de suporte ao diagnóstico de escopo de projetos de reabilitação, tendo como base a estrutura analítica proposta em literaturas.

Palavras-chave: Gerenciamento de Projetos. Gerenciamento de Riscos na Construção.
Problemas de Reabilitação em Edificações.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática para delineamento de pesquisa	16
Figura 2 – Sucesso em projetos representados por um ponto e um cubo	21
Figura 3 – Relação entre decisões, tempo e custos	31
Figura 4 – Estrutura analítica de riscos	34
Figura 5 – Árvore de decisões	40
Figura 6 – Preocupações levantadas	60
Figura 7 – Diagrama de afinidades parcial	64
Figura 8 – Planilha de gestão dos riscos	70
Figura 9 – Matriz de probabilidade e impacto	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Matriz de escala de impactos negativos	35
Quadro 2 – Características dos entrevistados	55
Quadro 3 – Tratamento dos dados	58
Quadro 4 – Estrutura de riscos - ferramenta de suporte para análise de projetos de reabilitação	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Faixa de estimativa de custo	39
---	----

LISTA DE SIGLAS

EAP – Estrutura Analítica de Projeto

EAR – Estrutura Analítica de Riscos

PMI – *Project Management Institute*

SWOT – *Strengths Weakness Opportunities Threats*

VME – Valor Monetário Esperado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 DIRETRIZES DA PESQUISA	14
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA	14
2.2 OBJETIVOS DE PESQUISA	14
2.2.1 Objetivo Principal	14
2.2.2 Objetivos Secundários	14
2.3 PRESSUPOSTO	15
2.4 PREMISA	15
2.5 DELIMITAÇÕES	15
2.6 LIMITAÇÕES	15
2.7 DELINEAMENTO	15
3. PROJETOS	19
3.1 COMO NASCEM OS PROJETOS	19
3.2 DEFINIÇÃO DE PROJETO	19
3.3 SUCESSO EM PROJETOS	21
3.4 FRACASSO EM PROJETOS	22
3.5 ESCOPO	22
3.5.1 Escopo do Produto	22
3.5.2 Escopo do Projeto	23
4. RISCOS	24
4.1 DEFINIÇÃO DE RISCOS	24
4.2 ORIGEM DOS RISCOS	25
4.3 CATEGORIA DOS RISCOS	26
4.3.1 Riscos técnicos	27
4.3.2 Riscos externos	27
4.3.3 Riscos organizacionais	28
4.3.4 Riscos de gerenciamento de projetos	28
4.4 CUSTOS DOS RISCOS	28
5. PROCESSOS EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS	29
5.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS	29
5.1.1 Definição de Gerenciamento de Projetos	29
5.1.2 Importância do Gerenciamento de Projetos	30
5.2 GERENCIAMENTO DOS RISCOS	32

5.2.1 Planejar o Gerenciamento de Riscos	33
5.2.2 Identificação dos Riscos	35
5.2.2.1 <i>Brainstorming</i>	35
5.2.2.2 Entrevistas	36
5.2.2.3 Revisão de documentos	36
5.2.2.4 Diagrama de causa e efeito	36
5.2.2.5 Análise SWOT	36
5.2.2.6 Lista de verificação	37
5.2.3 Análise qualitativa	37
5.2.3.1 Categorização dos riscos	37
5.2.3.2 Matriz de probabilidade e impacto	37
5.2.3.3 Avaliação da qualidade dos dados	38
5.2.4 Análise quantitativa	38
5.2.4.1 Análise de senários	39
5.2.4.2 Valor monetário esperado	39
5.2.4.3 Árvore de decisões	40
6. REABILITAÇÃO EM EDIFICAÇÕES	41
6.1 NECESSIDADE DE REABILITAÇÃO	41
6.2 PROBLEMAS EM REABILITAÇÃO DE EDIFICAÇÕES	43
7. RESULTADOS	51
7.1 LEVANTAMENTO DE BIBLIOGRAFIAS E DOCUMENTOS	51
7.2 PREPARO DAS ENTREVISTAS	52
7.2.1 Método	52
7.2.2 Escolha dos entrevistados	53
7.2.3 Roteiro de questões	53
7.3 LEVANTAMENTO ATRAVÉS DE ENTREVISTAS	54
7.3.1 Características dos entrevistados	54
7.3.2 Entrevistas	56
7.3.3 Dados levantados	57
7.4 ESTRUTURA ANALÍTICA DE RISCOS	66
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
REFERÊNCIAS	75

1 INTRODUÇÃO

O risco é um dos eventos que ocorrerá iminentemente no processo de elaboração de qualquer que seja o tipo de projeto. Tais incertezas devem ser averiguadas pelos gestores, para que possam adotar uma postura preventiva, evitando maiores impactos das possíveis ameaças e mitigando as possibilidades de eventos que tenham efeitos negativos nos objetivos a serem alcançados e realizando ações proativas em favor da ocorrência de oportunidades (NOKES; KELLY, 2012).

Um projeto é caracterizado por ser um esforço conjunto de natureza temporária, com o objetivo de criar um produto único (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008; NOKES; KELLY, 2012). Diferente de processos produtivos de diversas organizações, cujo produto deriva de um procedimento repetitivo e padronizado, o projeto tem como objetivo um resultado exclusivo, aumentando a gama de possibilidades de incertezas quanto a como atingir determinados objetivos, serviços e resultados.

Boas práticas de gestão durante o planejamento de projetos têm por objetivo minimizar equívocos e possíveis falhas no momento da execução. Isso reduz retrabalhos, mau uso de insumos e recursos, gerando economia através da prevenção destes eventos. O quanto antes forem tomadas as decisões sobre o que deve ser feito e previsões sobre eventos futuros, menores serão os custos devidos a essas decisões (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008). Um planejamento consistente aumenta a possibilidade de manter os custos originalmente previstos, assim como os prazos e escopo do projeto (LETÍCIA, 2012). Os custos das tomadas de decisões e possíveis mudanças elevam-se gradualmente com a aproximação das etapas executivas e conclusão do projeto. Entre as decisões a serem tomadas, no processo de planejamento, está a avaliação dos riscos.

A avaliação dos riscos tem como objetivo antecipar os possíveis eventos futuros que impactarão de diversas formas nos objetivos de projeto (KERZNER, 2011; PORTNY, 2012). Da mesma forma, tem por finalidade mitigar possibilidades de eventos negativos e ampliar os impactos das possíveis oportunidades. Saber avaliar o que é viável, o que caracteriza uma melhor oportunidade, ou o que deve ser evitado, está dentro dos objetivos do gerenciamento dos riscos. Uma vez sabendo quais riscos podem ser assumidos, sem que haja alguma

mudança no escopo do projeto, se faz então uma programação de respostas para esses. As organizações devem ter uma abordagem proativa sobre os riscos, sendo necessário fazer escolhas conscientes para ter um gerenciamento eficaz. Avançar nos projetos sem um foco ativo sobre os riscos aumenta os impactos e a probabilidade de ocorrência dos mesmos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

As diretrizes da pesquisa são apresentadas no capítulo seguinte. Após a descrição dos objetivos e delineamento, são introduzidos os conceitos sobre projetos e o que se entende como obtenção de sucesso nos mesmos. Também foi descrito o que o escopo representa para um projeto. Nos capítulos subsequentes são definidos os conceitos de riscos, suas origens e diferentes categorias. Posteriormente são descritos os conhecimentos e técnica em gestão de projetos. Também foram levantadas as necessidades da realização de reabilitações em edificações e dificuldades impostas coletadas em literatura.

Ao final, são apresentadas a etapa de entrevistas, mostrando os dados apurados junto a profissionais com experiência no ramo da construção civil, e os resultados finais. Entre os resultados é feita a proposição de uma ferramenta de suporte à análise de escopo de projetos de reabilitação de edificações.

2. DIRETRIZES DA PESQUISA

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é: como analisar o escopo de projetos de reabilitação de edificações minimizando os riscos associados a um diagnóstico falho de requisitos, premissas e trabalhos?

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundário e são descritos a seguir.

2.2.1 Objetivo Principal

O objetivo principal do trabalho é a elaboração de uma estrutura analítica de riscos para auxiliar o diagnóstico de riscos durante a proposição de escopos de projetos de reabilitação de edificações.

2.2.2 Objetivos secundários

Os objetivos secundários são:

- a) identificação dos tipos de riscos que ocorrem em projetos de reabilitação;
- b) identificação da relação entre os tipos de risco e as etapas da elaboração do escopo;
- c) exploração qualitativa da influência de determinados riscos em projetos de reabilitação.

2.3 PRESSUPOSTO

O pressuposto do trabalho é que existem relações entre os riscos que impactam sobre as entregas de projetos decorrentes das falhas em escopos de obras de reabilitação.

2.4 PREMISSA

O trabalho tem por premissa que todos os projetos são passíveis de incertezas e, por consequência, de riscos.

2.5 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a analisar projetos de reabilitação de edificações na cidade de Porto Alegre.

2.6 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho:

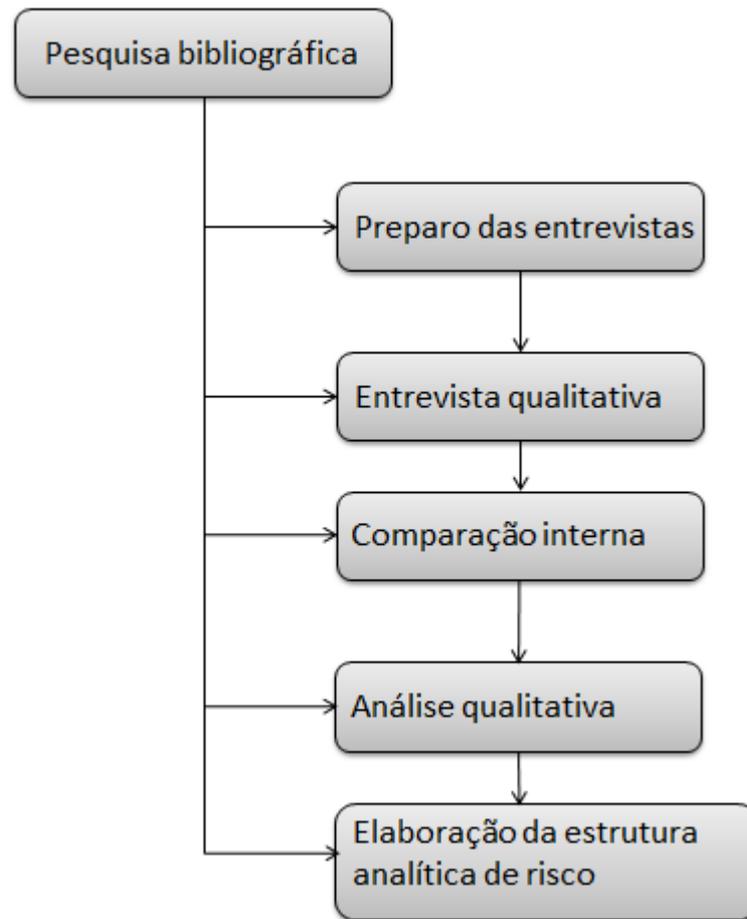
- a) emprego exclusivo de técnicas reconhecidas em literatura;
- b) uso de entrevistas qualitativas para obtenção dos dados.

2.7 DELINEAMENTO

O trabalho foi realizado através das etapas apresentadas a seguir, que estão representadas na figura 1, e são descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) preparo das entrevistas;
- c) entrevistas qualitativas;
- d) comparação interna;
- e) análise qualitativa;
- f) elaboração da estrutura analítica de riscos.

Figura 1 – Representação esquemática para delineamento de pesquisa



(fonte: elaborado pelo autor)

Para o estudo optou-se por realizar uma pesquisa de levantamento, tendo objetivos exploratórios. A abordagem do trabalho foi qualitativa, utilizando-se entrevistas em profundidade como procedimento principal. Por ter abordagem qualitativa, buscou-se compreender a complexidade do tema, classificando e relacionando interações entre determinadas variáveis (GRAY, 2012).

Por ter objetivos exploratórios, o estudo buscou criar maior familiaridade com os problemas trazidos. Para isso também é necessário investigação de documentos. O trabalho levantou informações primárias, caracterizado por entrevistas semiestruturadas e informações secundárias, através de evidências existentes em literatura (DIEHL; TATIM, 2004).

Foi realizada também uma **pesquisa bibliográfica**. Essa etapa tinha por objetivo dar suporte ao levantamento de dados primários, procurando evidências e associações com as informações apuradas durante a pesquisa. As evidências contidas em literatura foram

buscadas principalmente em artigos técnicos e estudos de casos que trouxessem experiências, informações e acontecimentos em reabilitação de edificações.

A **pesquisa bibliográfica** também teve por meta o aprofundamento e o aprendizado das devidas técnicas e boas práticas da gestão de projetos da organização não governamental *Project Management Institute* (PMI). A partir de então, tomou-se conhecimento sobre o que é e como se devia aplicar o gerenciamento de riscos.

Após a definição da população de entrevistados, foram feitas as coletas de dados primários para análises posteriores. Os dados foram levantados principalmente através de **entrevistas qualitativas**.

O **preparo das entrevistas** foi feito a partir de literatura específica sobre o tema. Buscou-se arquitetar uma entrevista semiestruturada, para que, de uma forma objetiva se conseguisse lograr as informações necessárias. Primeiramente foi introduzido o tema da pesquisa e os objetivos, para que o entrevistado compreendesse a importância da sua participação e conseguisse direcionar suas respostas em torno dessa meta. Em seguida, foram elaboradas questões em uma sequência lógica, dando certa liberdade aos entrevistados, com o intuito de não tornar a entrevista cansativa, fazendo-os trazer questões que julgassem importantes.

Conforme o *Project Management Institute* (2008), as **entrevistas qualitativas** devem ser feitas com especialistas e partes interessadas no projeto em questão. Com o interesse de buscar diversidade de informações, foram entrevistados projetistas e responsáveis por áreas distintas componentes do mesmo projeto, desde a gerência, projetos de instalações hidráulicas, elétricas, projetos estruturais, de fundações e outros. As entrevistas foram registradas através de anotações escritas e, quando permitido, por meio de gravações de áudio.

O objetivo da entrevista era apurar os problemas ocorridos em obras de reabilitação, de forma a identificar os tipos de possíveis riscos, fazendo relações com as características das obras investigadas. Os impactos gerados pelos problemas levantados também foram dados buscados durante as entrevistas, mensurando, quando ocorrido, atrasos, aumento dos custos, redução da qualidade e alterações no escopo do projeto original.

Após o levantamento de dados através dos métodos citados, foram feitas análises. As **comparações internas** foram resultado da comparação entre pessoas de diferentes categorias que foram entrevistadas, buscando similaridades ou divergências nas informações obtidas.

Foi realizada também uma **análise qualitativa** dos dados. Essa análise determinou quais riscos possuem, potencialmente, maiores impactos e probabilidades, evidenciando quais riscos eram mais significativos e prioritários. Os riscos foram categorizados e organizados de forma hierárquica, complementando a estrutura analítica de riscos.

Por fim, foi realizada a **elaboração da estrutura analítica de riscos**. O objetivo dessa estrutura é dar suporte durante a elaboração e diagnóstico de escopos de projetos de reabilitação, possibilitando uma antecipação das possíveis ameaças ao projeto, o que pode ampliar a probabilidade do cumprimento das metas dos projetos.

3. PROJETOS

Esse capítulo aborda a definição de projetos, as características que os levam ao fracasso e ao sucesso, as definições de escopo do produto, escopo do projeto e sua importância dentro do contexto de gestão de projetos. Entender os conceitos sobre projetos é uma etapa importante para a aplicação dos processos de gestão.

3.1 COMO NASCEM OS PROJETOS

Normalmente, os projetos se iniciam basicamente por uma ideia ou necessidade de mercado. Sendo assim, ao se ter uma ideia, tem-se o início da fase de concepção (PORTNY, 2012).

Após o estabelecimento das necessidades de negócio, deve-se analisar como a empresa deve atender a esses anseios. O patrocinador e o gerente do projeto devem estabelecer as restrições, premissas e trabalhos necessários a serem realizados para que haja um planejamento consistente do projeto (NOKES; KELLY, 2012).

3.2 DEFINIÇÃO DE PROJETO

Conforme o *Project Management Institute* (2008), um projeto pode ser definido como o conjunto de esforços empreendidos em um limitado período de tempo que tem como meta gerar um resultado único, seja um produto, ou serviço. Por ser temporário, entende-se que possui um ciclo de vida, tendo um início e fim bem definidos. O término deste ciclo se dá no momento em que tais objetivos estabelecidos sejam alcançados, ou que se conclua que as metas de projeto não poderão mais ser alcançadas. Embora o projeto seja entendido como sendo um esforço temporário, isso não significa, necessariamente, de curta duração. O mesmo se pode afirmar quanto aos resultados, produtos ou serviços gerados pelo projeto.

Para Portny (2012), um projeto é constituído por três elementos chave:

- a) resultado específico;
- b) datas de início e fim;
- c) orçamentos estabelecidos.

Cada um destes elementos interage entre si, de tal forma que um fator impacta no outro. Por exemplo, se o tempo para a conclusão do projeto tornar-se escasso, os resultados específicos, e ou o escopo do projeto terão que ser reduzidos para que se possa cumprir o prazo original do projeto. O mesmo poderia se aplicar caso se ampliasse os requerimentos de projeto, tornando necessário um aumento do orçamento (PORTNY, 2012).

Kerzner (2011) cita os mesmos elementos estabelecidos por Portny (2012) para a definição do projeto. Além disso, Kerzner (2011) afirma que os projetos existem para produzir entregas. As entregas são resultados que possam ser medidos e são classificadas em:

- a) físicas: são itens palpáveis, físicos, como um protótipo, por exemplo;
- b) de conteúdo: muitas empresas não fazem distinção entre as entregas de conteúdo e as físicas, pois ambas se baseiam em itens físicos. Porém essa entrega diferencia-se por seus produtos serem documentos que contenham informações sobre o projeto, tais como relatórios, comunicados e estudos;
- c) parciais: possuem um caráter progressivo a medida que evoluem as entregas, podendo ser uma entrega tanto física quanto de conteúdo.

Muitos projetos possuem diversos elementos que se repetem em suas entregas, podendo confundir projeto e processos. Conforme o *Project Management Institute* (2008, p. 5), “Um esforço de trabalho contínuo é geralmente um processo repetitivo porque segue os procedimentos existentes de uma organização.”

Porém, mesmo que alguns projetos tenham muitas repetições e padrões similares, isso não altera o caráter único do projeto em obter um resultado exclusivo em determinado limite de tempo. Devido a essa natureza singular, muitos dos trabalhos ou tarefas a serem executadas podem ser novas para as equipes, demandando um planejamento mais sofisticado do que muitos trabalhos baseados em processos repetitivos, podendo gerar uma ampla gama de incertezas (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

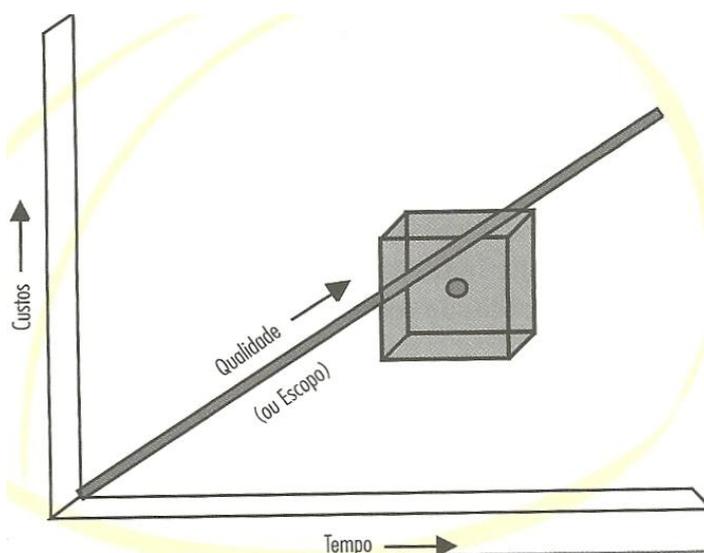
Muitos projetos fracassam pelo fato de as organizações não os identificar como projetos e, assim, não os gerenciar da forma correta. É importante que as empresas possam diferenciar projetos e processos, conhecendo quais as características fundamentais de um projeto, dessa forma, reduzindo o risco associado aos resultados do trabalho (NOKES; KELLY, 2012).

3.3 SUCESSO EM PROJETOS

A definição mais simples para a obtenção do sucesso em um projeto seria simplesmente o atendimento das expectativas do cliente final. Porém, dentro do universo dos projetos, a excelência é alcançada quando as metas fundamentais dos projetos são atingidas, cumprindo o projeto dentro das restrições de tempo, custos e desempenho (KERZNER, 2011).

Poucos projetos são concluídos conforme o planejamento original. Existem mudanças compensatórias de escopo relativas ao tempo, custos e ou qualidade do projeto. Sendo assim, conforme Kerzner (2011), o sucesso em projetos ainda pode ser alcançado mesmo sem atingir por completo tais metas. A figura 2 representa essa tolerância existente para o cumprimento das metas de projeto, o ponto no centro do cubo é a meta original de prazo e custo, tendo uma tolerância em torno desse ponto sendo representada pelo volume do cubo.

Figura 2 – Sucesso em projetos representados por um ponto e um cubo



(fonte: KERZNER, 2011, p. 40)

Segundo Vargas (2011), os projetos para que sejam bem sucedidos, devem, primeiramente, ter uma meta desafiadora, evitando assumir uma grande abundância de recursos, ou extensos períodos de tempo de forma a garantir com toda a certeza o cumprimento dessas metas. Os projetos devem manter uma regularidade em suas entregas, sem buscar, necessariamente, atingir prazos menores que os estipulados, ou consumo inferior de recursos. O ideal seria atingir as metas planejadas, sem a superação dessas metas.

3.4 FRACASSO EM PROJETOS

O fracasso pode ser simplificado pelas expectativas não alcançadas e qualidades não atingidas. Muitas vezes isso pode ser consequência de metas irreais estabelecidas por responsáveis ou clientes. Se o projeto se iniciou dessa forma, com metas inalcançáveis, então o insucesso é praticamente certo (KERZNER, 2011).

Outro componente para a não obtenção de metas é o desempenho ruim, sendo caracterizado pela diferença entre os objetivos alcançáveis e o que realmente foi realizado. Muitas das vezes isso pode se dar por consequência de uma pobre capacidade em se analisar os riscos. Sendo assim, o risco é apontado como grande fator de empecilho do sucesso absoluto em projetos (KERZNER, 2011).

3.5 ESCOPO

Conforme o *Project Management Institute* (2008, p. 429), a definição de escopo seria “A soma de produtos, serviços e resultados a serem fornecidos na forma de projeto.”. O escopo representa os limites do projeto. É necessário que haja entendimento e domínio sobre esse tema entre as partes interessadas no projeto, pois é o primeiro passo no planejamento do projeto.

O escopo tem grande significância dentro do universo de gestão de projetos, pois a ampliação ou mudanças não previstas de escopo é o maior dos responsáveis pelo insucesso nos projetos. Isso pode causar a extrapolação dos custos ou do prazo. A declaração do escopo é uma das principais entradas para a elaboração da Estrutura Analítica de Projetos (NOKES; KELLY, 2012; NORMAN et al., 2009). Sendo assim, é importante que o escopo seja bem estabelecido, documentado e aprovado pelas partes interessadas do projeto. Há duas divisões distintas sobre o escopo, basicamente são as características e requisitos, representados pelos escopos do projeto e do produto.

3.5.1 Escopo do Produto

Compreendem as características únicas e funções que descrevem o produto. Essa documentação é necessária para garantir que o trabalho necessário para executar tal produto

esteja descrito na EAP (Estrutura Analítica de Projeto). A descrição do escopo do produto deve ser feita em paralelo com o escopo do projeto (NORMAN et al., 2009).

3.5.2 Escopo do Projeto

Contém as descrições dos trabalhos necessários a serem realizados para entregar o produto conforme suas restrições e especificações. Também compõe uma linha de base para a elaboração da EAP (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

4. RISCOS

Esse capítulo descreve a definição de riscos, suas categorias, origens e custos associados. No âmbito do gerenciamento de riscos, é necessário entender seus conceitos para que seja compreendido o funcionamento dos processos de tal gestão.

4.1 DEFINIÇÃO DE RISCOS

Conforme o *Project Management Institute* (2008), o risco é um evento futuro incerto que impactará em algum objetivo do projeto, caso venha a ocorrer. Os riscos podem possuir uma ou mais causas, assim como poderão afetar o projeto de uma maneira ou de várias. Normalmente, os objetivos de projetos afetados mais significantes são o escopo, o cronograma, os custos e a qualidade. As causas são muito variadas, podendo ser oriundas do ambiente do projeto ou da organização. Os riscos também podem ter origens nas restrições, requisitos e ou premissas de projeto.

Segundo Alencar e Schmitz¹ (2006 apud GOMEZ, 2010), risco é a probabilidade de que um fator de risco possa vir a prejudicar as chances de o projeto realizar o que foi proposto, ou seja, os objetivos finais e sucesso do projeto. Os riscos são associados a dois fatores principais: possibilidade e perigo.

Kerzner (2011, p. 457) afirma que o risco é oriundo da falta de conhecimentos sobre eventos futuros, sendo uma medida entre probabilidade e consequência, podendo ser favorável ou desfavorável. Assim sendo, pode-se concluir que os riscos possuem dois principais elementos de análise:

- a) probabilidade de ocorrência;
- b) impacto desse evento, caso ocorra.

Como esses componentes do risco não são facilmente mensuráveis, sendo, inclusive, subjetivos e passíveis de opiniões especializadas, a avaliação correta do risco é dificultada.

¹ ALENCAR, A. J.; SCHMITZ, E. A. **Análise de risco em gerência de projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2006

Embora o risco seja mais comumente associado a um evento negativo em algum objetivo qualquer, não necessariamente assim será. Os riscos também podem ter impactos positivos nas metas de um projeto. Quando o impacto é negativo está configurada uma ameaça ao projeto, enquanto, caso contrário, o evento futuro possa causar algum benefício, este risco é denominado de oportunidade (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008, p. 170).

Os riscos podem ter diversas classificações. Os riscos de natureza organizacional estão diretamente associados à gestão, política e valores das empresas. São citados como exemplos a falta de verba e a competição interna entre diferentes projetos dentro da organização (GOMEZ, 2010).

4.2 ORIGEM DOS RISCOS

Os riscos em projetos podem ter origens diferentes dependendo de suas diferentes categorias. Podem ser riscos externos à organização, de projetos, organizacionais e técnicos ou de desempenho. Os riscos impactam principalmente os custos, o cronograma, o escopo e a qualidade do produto final. Conforme o *Project Management Institute* (2008), os riscos têm origem nas incertezas existentes em todos os tipos de projetos. Práticas imaturas de gestão de projetos, falta de sistemas integrados de gerenciamento, execução simultânea de uma diversidade de projetos e forte dependência de terceiros aumentam a possibilidade de ocorrência de ameaças (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

As organizações em geral entendem os riscos como consequência das incertezas, sejam essas dos objetivos de projeto, das técnicas de execução, dos objetivos da organização, ou dos agentes externos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008). As partes interessadas e as organizações aceitam determinados graus dessas incertezas, o que se denomina tolerância ao risco. Tais riscos podem ser aceitos se estiverem dentro de padrões mínimos toleráveis ou dependendo do equilíbrio entre a possibilidade de ocorrência desses eventos associado a suas possíveis recompensas futuras ao se assumir tais riscos (VARGAS, 2007).

Os riscos podem ter uma ou várias causas. Alguns fatores contribuem para o surgimento de incertezas e riscos. Conforme Kerzner (2011), essas causas incluem mas não se limitam a:

- a) início de um projeto com orçamento e ou cronograma inadequados para o projeto em questão, podendo não comportar critérios técnicos ou ser realistas quanto aos reais custos envolvidos;

- b) início de um projeto sem as informações necessárias oriundas dos requisitos técnicos e ou sem que tenha ocorrido uma verificação adequada de tais requisitos de projeto;
- c) desconhecimento de qual fator possa ser preponderante sobre outro no momento de elaboração de um processo;
- d) plano estabelecido fora dos limites técnicos de execução.

Outro fator complicador para a realização de um projeto é a insuficiência de informações, o que pode comprometer a previsão sobre eventos futuros, ou possibilidades de metodologias de execução, de forma a afetar as tomadas de decisões sobre o projeto. De uma maneira geral os projetos não se iniciam e não são planejados com todas as informações necessárias. Porém, por um compromisso com os clientes ou pelas condições de mercado existentes, os gerentes de projeto podem se ver na necessidade de dar prosseguimento ao trabalho. Estima-se que um projeto, normalmente, inicia com cerca de 40% a 80% das informações necessárias (NASCIMENTO, 2003).

De uma maneira geral, as incertezas muitas vezes respondem pelas premissas nos projetos. Na falta de alguma informação necessária, um conhecimento sobre algum fator externo ou técnico, as premissas são os preenchimentos de tais lacunas. Dessa forma, pode-se iniciar um projeto mesmo com essas incertezas presentes, porém, haverá riscos associados. A medida que essas premissas não são verdadeiras, estas podem se tornar ameaças (NASCIMENTO, 2003).

4.3 CATEGORIAS DE RISCOS

As listas que categorizam riscos são estabelecidas para auxiliar os gestores de projetos nas considerações quanto aos possíveis riscos, porém, as categorias já existentes não podem ser a única fonte de reflexão por parte dos gestores. Novos desafios e concepções em projetos podem criar riscos ainda não conhecidos. Portanto, é importante que o responsável pelo projeto esteja ciente e atento à possibilidade de riscos não analisados anteriormente (NOKES; KELLY, 2012).

Existem diferentes categorias, algumas bastante frequentes nos projetos como riscos técnicos, externos, organizacionais, de gerenciamento de projetos e outros. Essas categorias podem ser criadas dependendo da natureza dos projetos. A seguir são descritas algumas categorias.

4.3.1 Riscos técnicos

Os riscos técnicos são os que ameaçam, principalmente, a qualidade do produto final. Normalmente estão associados à implementação de tecnologias, *design*, *software* e problemas de interface (GRAY; LARSON², 2000 apud GOMEZ, 2010). Conforme Nokes e Kelly (2012), os riscos técnicos comportam riscos atribuídos a todo o projeto, não necessariamente a atividades específicas, por exemplo:

- a) incerteza sobre requisitos estabelecidos por clientes;
- b) falhas tecnológicas;
- c) avanços tecnológicos, novos conceitos técnicos que podem oferecer benefícios não usufruídos no projeto;
- d) falta de experiência com o projeto abordado;
- e) nível de inovação não balanceado causado pelas incertezas geradas pela falta de domínio.

4.3.2 Riscos externos

Os riscos externos são, normalmente, os associados a fatores fora do controle do gerente do projeto, mas podem ser controlados e monitorados. Se forem identificados em tempo hábil, há chances maiores de esses riscos serem contornados, deixando pouco ou nenhum impacto no projeto (NOKES; KELLY, 2012). Como exemplos desses riscos, Nokes e Kelly (2012) citam:

- a) risco de aceitação do usuário;
- b) entregas em níveis não satisfatórios por parte de organizações terceirizadas;
- c) volatilidade de mercado, podendo tornar o projeto comercialmente menos valioso;
- d) impedância da realização de certas atividades por motivos regulatórios, jurídicos ou ambientais;
- e) erro de avaliação da organização quanto ao mercado, gerando um produto que, mesmo que atinja aos objetivos estabelecidos, não será adquirido;
- f) opinião pública sobre a empresa.

² GRAY, C. F.; LARSON, E. W. **Project management: the managerial process**. [S. l.]: McGraw Hill, 2000.

4.3.3 Riscos organizacionais

Riscos organizacionais são ameaças que afetam, primeiramente a organização, tendo um efeito posterior no projeto em questão (NOKES; KELLY, 2012). Por exemplo:

- a) mudança de prioridades dentro da organização, podendo haver redução ou realocação de recursos de um projeto para outros setores;
- b) funcionários e trabalhadores da empresa não suficientemente qualificados para suprir as necessidades do projeto.

4.3.4 Riscos de Gerenciamento de Projetos

Os riscos de gerenciamento de projetos são riscos associados a problemas de gestão nos projetos (NOKES; KELLY, 2012). Por exemplo:

- a) desconhecimento dos processos da gestão de projetos;
- b) riscos relativos a previsões equivocadas, podendo ser relativas aos custos ou cronograma do projeto;
- c) tarefas e atividades não descritas no planejamento;
- d) resistência a mudanças;
- e) conflitos de personalidade dentro da equipe.

4.4 CUSTOS DOS RISCOS

Muitas vezes os custos relacionados à gestão de riscos são percebidos como problemas a serem enfrentados, uma vez que a redução de tais custos seja uma tarefa desafiadora. Quanto antes as ameaças ocorrerem, mais fácil se torna tal redução, pois existe tempo hábil para realizar as mudanças necessárias sem haver grandes impactos financeiros. A medida que o projeto avança no tempo, mais oneroso será o impacto da possível ameaça (NASCIMENTO, 2003).

Os custos associados aos riscos são as somas dos materiais demandados para a elaboração da solução técnicas e os recursos humanos necessários para realização de tais trabalhos, podendo haver outros custos envolvidos em casos mais específicos. Novos riscos podem ter origens devido aos custos para obtenção de solução de ameaças anteriores (NASCIMENTO, 2003).

5. PROCESSOS EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Esse capítulo descreve o que é a gestão de projetos, sua importância e suas operações. Dentre as operações, existe a gestão de riscos, a qual é definida e tem apresentadas suas técnicas e ferramentas de análise para o devido estudo sobre os riscos em projetos.

5.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O gerenciamento de projetos engloba diversos processos e atividades que dão suporte ao projeto. Dessa forma, ampliando-se a probabilidade de se atingir o sucesso do projeto, evitando as ameaças potenciais.

5.1.1 Definição de Gerenciamento de Projetos

Segundo o *Project Management Institute* (2008), a gestão de projetos baseia-se na aplicação dos conhecimentos, habilidades e as ferramentas adequadas com o objetivo de cumprir as metas e requisitos do projeto. Conforme Kerzner (2011), é a organização do planejamento e controle de recursos monetários e humanos em prol de um resultado comum dentro da empresa, utilizando uma abordagem horizontal de trabalho.

Portny (2012) define o gerenciamento de projetos como a atividade de conduzir um projeto desde seu início ao seu fim, partindo de três operações básicas: planejamento, organização e controle. Para que essas atividades atinjam o sucesso, seria necessária a coleta de informações e dados precisos, comunicação entre membros da equipe e compromisso de todas as partes interessadas no cumprimento de suas atividades.

A base do fluxo de processos da gestão de projetos engloba cinco grandes processos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008):

- a) de iniciação;
- b) de planejamento;
- c) de execução;
- d) de controle;

e) de encerramento.

Cada um desses processos possui vários subprocessos, estando dentro do processo de planejamento de projetos as atividades de gerenciamento de riscos.

5.1.2 Importância do Gerenciamento de Projetos

Para Confúcio³ “Um homem que não se planeja com antecedência encontrará problemas à sua porta.”. Embora essa frase tenha sido proferida em tempos ancestrais, ainda é muito verdadeira e aplicável na conjuntura atual de projetos. Conforme Portny (2012), maiores serão as chances de sucesso do projeto quanto mais esse for planejado.

Estima-se, hoje em dia, que cerca de dez trilhões de dólares sejam gastos por ano em projetos mundo afora. Essa quantia representaria cerca de 25% do PIB mundial, envolvendo aproximadamente dezesseis milhões e quinhentos mil profissionais em gestão de projetos (GOMEZ, 2010). O acirramento da competitividade entre as empresas cria a necessidade dessas implementarem sistemas mais sofisticados para atingirem parâmetros melhores de qualidade, custos e prazos. Aliado ao fato de um crescente volume de projetos, o Gerenciamento de Projetos tem se tornado uma disciplina cada vez mais difundida e importante para as organizações (GOMEZ, 2010).

Os gerentes de projeto são, então, os responsáveis pela execução do projeto conforme suas melhores práticas, de forma a cumprir as metas estabelecidas de uma maneira mais segura e objetiva. Para isso, o gestor do projeto deve saber identificar às necessidades estabelecidas pelo cliente para que o produto tenha a correta execução, assim como deve conseguir balancear os custos, cumprindo um cronograma pré-estabelecido e atingir todas as requisições possíveis existentes no escopo (GOMEZ, 2010).

O objetivo principal da gestão de projetos é de ampliar a possibilidade de cumprimento das metas estabelecidas pelo projeto através da maximização dos resultados positivos e minimização ou eliminação de eventos adversos que possam causar impactos negativos. Dessa forma, controlando e se precavendo aos riscos (GOMEZ, 2010).

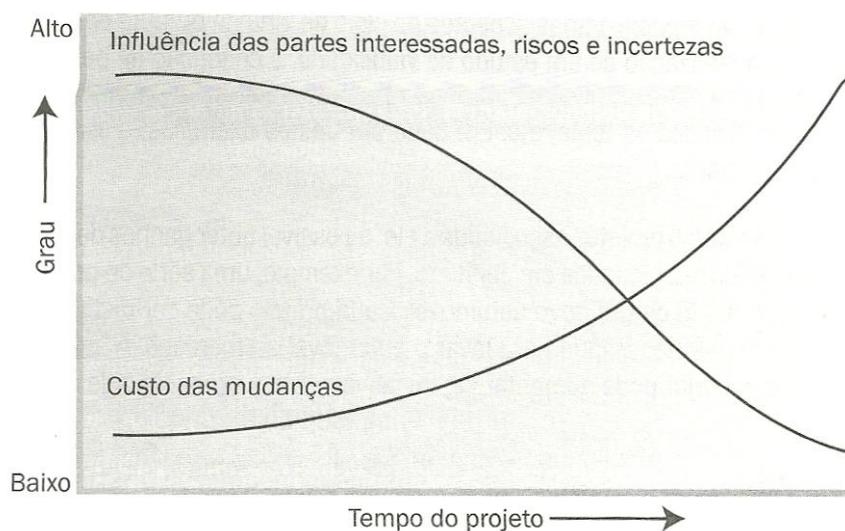
³ Confúcio: antigo pensador e filósofo chinês do período da primavera.

Conforme Kerzner (2011), um gerenciamento bem sucedido seria aquele que consegue cumprir os objetivos determinados pela gerência. Esses objetivos comportariam um projeto que estaria conforme os itens:

- a) prazo;
- b) custos;
- c) desempenho;
- d) utilização eficiente dos recursos;
- e) aceitação por parte do cliente final.

Como é perceptível na figura 4, o quanto antes as ações e os eventos forem planejados, maiores são as chances de se cumprir com sucesso alguma requisição estabelecida no escopo, pois maiores são os impactos dessas decisões. Da mesma maneira, menores serão os custos, o quanto antes e o quanto eficiente for o planejamento.

Figura 3 – Relação entre decisões, tempo e custos



(fonte: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008, p. 14)

Para Kerzner (2011), o gerenciamento de projetos proporciona os benefícios:

- a) identificação de responsabilidades;
- b) identificação de limites de prazos;
- c) identificação de metodologias e análises;
- d) medição do que foi executado em comparação com o plano original;

- e) identificação de possíveis problemas associados a ações preventivas e ou corretivas;
- f) melhoria na capacidade de realização de estimativas;
- g) melhoria do conhecimento de quais objetivos podem ou não serem alcançados.

O gerenciamento de projetos tem uma abordagem de trabalho horizontal, buscando, assim, o melhor uso dos recursos. Essa abordagem faz com que as organizações de linha interajam horizontalmente, de forma que o trabalho seja realizado de uma maneira mais progressiva e suave. Embora exista essa ênfase, o fluxo vertical e burocrático não se desfaz (NOKES; KELLY, 2012).

A excelência em gestão de projetos existe, em uma organização, quando há uma sequência reconhecível de projetos bem sucedidos. Qualquer projeto pode ser bem gerenciado se houver forte interferência das autoridades formais sobre esse, porém, para que se tenha um fluxo contínuo de projetos bem sucedidos, é necessário o comprometimento das organizações para com essa meta (NOKES; KELLY, 2012).

5.2 GERENCIAMENTO DOS RISCOS

Por definição, o risco é um evento futuro que pode impactar nos objetivos de projeto, assim sendo é uma crise que ainda não ocorreu. De uma maneira geral é preferível gerenciar os riscos do que as crises. As atitudes preventivas poupam tempo, dando mais segurança ao projeto. Mesmo que as crises demandassem o mesmo período de tempo para a busca de soluções, ter essas soluções pré-estabelecidas dá mais segurança e sensação de controle sobre o projeto (NOKES; KELLY, 2012).

Muitos dos riscos estarão fora do controle dos gestores, mas podem ser identificados e monitorados para que assim se possa manter o projeto operando em níveis menores de exposição. Dessa forma, buscando conhecimento sobre as possíveis incertezas existentes, identificando, analisando e propondo respostas, o gerenciamento de projetos protege o negócio. O objetivo final da gestão de riscos é aumentar a probabilidade do cumprimento das metas de projeto (NOKES; KELLY, 2012).

O gerenciamento de riscos é um processo existente dentro da gestão de projetos. Tem por finalidade a identificação dos riscos, assim como fazer uma análise mais detalhada dos seus

efeitos potenciais e possibilidades de ocorrência dos eventos que impactarão no projeto, propondo o desenvolvimento de planos para a minimização dos efeitos negativos e um melhor aproveitamento dos riscos positivos. O monitoramento das atividades de risco também é desenvolvido na fase de gerenciamento de risco. Os riscos não serão, necessariamente, eliminados, mas a gestão de riscos aumenta muito as chances de sucesso do projeto (PORTNY, 2012).

A maneira mais adequada de conduzir esse processo é tendo uma visão proativa ao invés de reativa. Dessa forma, a gestão dos riscos fornecerá ao gerente uma base racional para as tomadas de decisão, se precavendo, monitorando e implementando um planejamento prévio frente aos riscos. Em contrapartida, se a estratégia for reativa, esperando o evento ocorrer para se tomar uma atitude, pode-se perder muito tempo durante o qual as contingências poderiam já ter sido estabelecidas. É, geralmente, muito mais fácil aplicar melhorias a um processo deficiente do que remediar problemas existentes (KERZNER, 2011).

Existem seis processos principais compreendidos dentro do gerenciamento dos riscos, que são:

- a) planejar o gerenciamento de riscos;
- b) identificar os riscos;
- c) análise qualitativa;
- d) análise quantitativa;
- e) planejamento de respostas aos riscos;
- f) monitoramento e controle dos riscos.

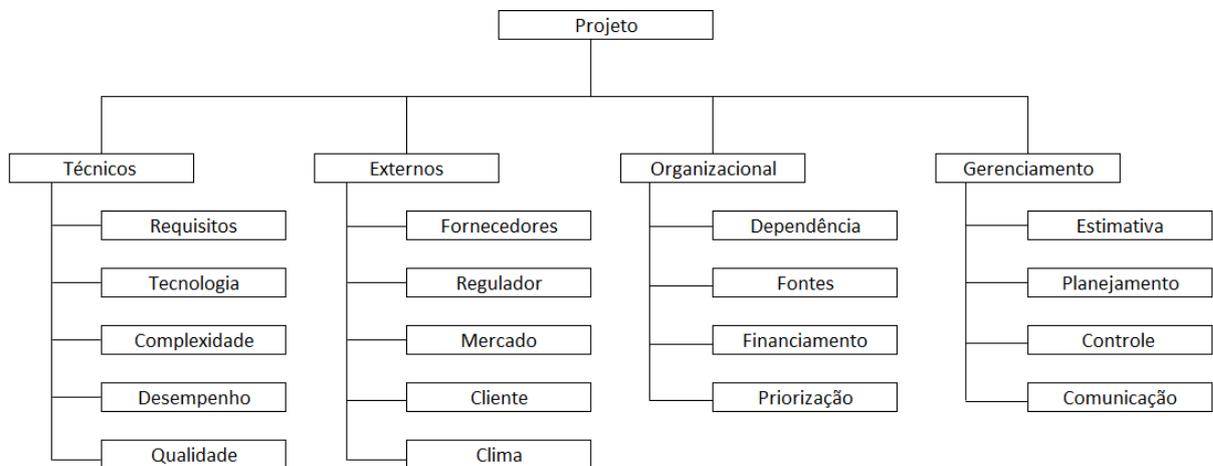
A seguir são descritas as etapas relevantes para o trabalho em questão. Essas etapas compõem a sequência descrita em literatura para a identificação e análise dos riscos.

5.2.1 Planejar Gerenciamento de Riscos

É o processo base que serve de suporte para as atividades do gerenciamento de riscos. Tal planejamento determina a maneira que os riscos serão identificados, analisados, monitorados e controlados (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008). As ações determinadas devem ser compatíveis com o tamanho e complexidade do projeto, além da cultura e práticas normais da organização (NOKES; KELLY, 2012).

O planejamento do gerenciamento dos riscos define processos e sua importância para a identificação e análise, portanto, muitas vezes não é possível seguir nos processos do estudo dos riscos, como identificação, análises e planejamento de respostas, sem que se conclua essa etapa (NOKES; KELLY, 2012). Como saídas, o processo pode gerar uma estrutura analítica de riscos (EAR) preliminar, de modo a categorizar os riscos e tornar a análise e identificação desses mais simples (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008). A figura 5 demonstra um exemplo de uma EAR: um organograma hierárquico com riscos deferidos por categorias.

Figura 4 – Estrutura analítica de riscos



(fonte: baseado em PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008, p. 280)

A documentação existente de projetos anteriores, históricos e registros de lições aprendidas podem ser referências iniciais para a elaboração das informações necessárias do processo de planejamento do gerenciamento de risco. O termo de abertura do projeto também pode ser uma referência útil para esse processo (NOKES; KELLY, 2012).

Outras saídas importantes deste processo são as condições de escala de impactos e probabilidades de eventos sobre o projeto. O quadro 1 representa tal ferramenta, mostrando uma referência de impactos negativos sobre alguns objetivos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

Quadro 1 – Matriz de escala de impactos negativos

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

(fonte: baseado em PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008, p. 281)

5.2.2 Identificação dos riscos

A etapa de identificação dos riscos é aquela na qual há a determinação de quais realmente são os riscos que podem afetar o projeto em questão. Essa atividade pode ser encorajada, pela gerência, a ter a participação de todos os envolvidos no projeto, pois cada um pode trazer uma perspectiva sobre algum ponto no qual o projeto possa sofrer uma ameaça ou capitalizar uma oportunidade (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008). Especialistas também podem fornecer uma base para a identificação, assim como a documentação da declaração do escopo (NOKES; KELLY, 2012).

O processo de identificar os riscos deve ser contínuo, havendo atualizações ao longo do tempo. Em determinados períodos do ciclo de vida novos riscos podem surgir ou serem descobertos (NOKES; KELLY, 2012). Várias técnicas são utilizadas para se chegar a uma conclusão mais precisa de quais são os riscos que podem ocorrer no projeto. Algumas são descritas a seguir.

5.2.2.1 Brainstorming

O *brainstorming* é uma técnica envolvendo partes interessadas e membros da equipe de forma que todos os indivíduos expressem suas opiniões e ideias sobre as possibilidades de riscos.

Dessa forma, todos os presentes podem aprender uns com os outros e coletivamente chegar a uma conclusão plausível sobre quais podem ser as ameaças e oportunidades no projeto. Um ponto de partida para a construção desse conhecimento pode ser a EAR desenvolvida na etapa de planejamento de gerenciamento de riscos, servindo de instrumento de reflexão (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

5.2.2.2 Entrevistas

A entrevista deve ser conduzida pelo gestor do projeto ou por sua equipe, visando obter informações de partes interessadas e especialistas sobre determinados assuntos. Os especialistas devem ser convidados a conhecer os detalhes do projeto, para que possam opinar e trazer experiências anteriores relevantes (NOKES; KELLY, 2012).

5.2.2.3 Revisão de documentos

A revisão de documentos é um dos primeiros passos para o processo de identificação dos riscos. Pode-se encontrar falhas de planejamento, averiguando inconsistências entre as premissas, requisitos do projeto e atividades programadas (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

5.2.2.4 Diagrama de causa e efeito

Também conhecido como de Ishikawa, o diagrama de causa e efeito é uma ferramenta gráfica amplamente difundida. Essa ferramenta tem por meta evidenciar os fatores causadores de riscos, simplificando a visualização por parte da gestão e membros da equipe. A análise parte de um efeito do qual se quer investigar a causa, ilustrando fatores que podem estar ligados a problemas ou efeitos potenciais (KUME, 1993).

5.2.2.5 Análise SWOT

A análise *SWOT* é uma técnica que visa examinar as forças e fraquezas da organização em um âmbito interno e as oportunidades e ameaças no ambiente externo. Essa análise ajuda a determinar riscos gerados pelo ambiente interno. A análise relaciona as oportunidades com as forças da empresa, bem como as ameaças causadas pelas fraquezas. O ambiente interno pode ser controlado através de políticas aplicadas à organização, enquanto, para o externo, deve-se buscar conhecer para que se possa monitorar e precaver-se (GOMEZ, 2010).

5.2.2.6 Lista de verificação

A lista de verificação é uma maneira prática e simples de análise de riscos. Normalmente é elaborada a partir de informações e conhecimentos adquiridos em projetos anteriores semelhantes (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

5.2.3 Análise qualitativa

A análise qualitativa é um processo de definição de riscos prioritários, determinando quais riscos devem ser quantificados na etapa seguinte, quais são urgentes o bastante para se tomar uma atitude de ação imediata, ou quais podem ser ignorados devido a sua irrelevância. Essa análise é feita de maneira subjetiva, utilizando valores estimados para as probabilidades de ocorrência e magnitude dos impactos. O desempenho do projeto pode ser aumentado se a organização se focar nos riscos de maior prioridade (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

Conforme o *Project Management Institute* (2008, p. 293):

Os indicadores de prioridade podem incluir o tempo para produzir uma resposta ao risco, sintomas e sinais de alerta e a classificação do risco. Em algumas análises qualitativas, a avaliação da urgência dos riscos pode ser combinada com a classificação dos riscos determinada a partir da matriz de probabilidade e impacto para gerar uma classificação da gravidade dos riscos.

A seguir são descritas as técnicas utilizadas para a realização da análise qualitativa.

5.2.3.1 Categorização dos riscos

Partindo de uma EAR os riscos podem ser categorizados segundo suas fontes. Através de uma análise da EAP, pode-se determinar as áreas que serão afetadas, identificando qual destas está mais expostas a incertezas. Após um zoneamento mais preciso destas áreas mais propícias aos riscos, o planejamento de respostas terá mais chances de eliminar causas-raiz (NOKES; KELLY, 2012).

5.2.3.2 Matriz de probabilidade e impacto

Os riscos podem ser inseridos em uma matriz com diferentes escalas de magnitude para a probabilidade de ocorrência de um evento e seu impacto potencial. Quanto maior o valor

numérico, maior será a importância do risco analisado, ficando a cargo do gerente avaliar se este deve ser quantificado ou sofrer uma resposta imediata (NOKES; KELLY, 2012).

A matriz é composta de três graduações de relevância de riscos: baixa, média e alta. Tal classificação depende da combinação numérica obtida da multiplicação entre um valor de probabilidade e outro valor de impacto. As regras para as classificações são feitas no processo de planejamento do gerenciamento dos riscos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

As ameaças classificadas como de alta relevância podem exigir uma atitude imediata, agindo diretamente sobre tal risco. Outras ameaças localizadas nas zonas de baixa e média relevância podem passar pelo processo de análise quantitativa ou serem simplesmente riscos toleráveis (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

5.2.3.3 Avaliação da qualidade dos dados

Caso haja indícios ou suspeitas de que a qualidade dos dados obtidos não tenha precisão, então, a fim de garantir uma análise correta, deve-se fazer uma revisão e investigação sobre os dados até então levantados. Sem dados consistentes todos os processos de análises de riscos estarão comprometidos (NOKES; KELLY, 2012).

5.2.4 Análise quantitativa

É uma análise mais sofisticada feita sobre os riscos que foram identificados e selecionados como sendo prioritários na etapa de análise qualitativa. O processo analisa numericamente os efeitos potenciais dos riscos nos objetivos do projeto, atribuindo a estes uma classificação numérica. A quantificação proporciona uma melhor base para a tomada de decisões, devido a maior precisão de sua avaliação, uma vez que, diferentemente da análise qualitativa, os dados não partem da subjetividade (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

A realização desse processo é feita apenas se valer a pena, para a organização, do ponto de vista do consumo de recursos e de tempo. Não há grande valia de realizar esforços nessa avaliação se o projeto tiver curtíssima duração, ou os riscos não forem relevantes (NOKES; KELLY, 2012).

5.2.4.1 Análise de cenários

A técnica da análise de cenários depende de experiências anteriores e dados históricos para que se possa estimar de forma mais precisa as probabilidades e os impactos dos riscos. Dessa forma, se constrói um cenário que apresenta previsões pessimistas, prováveis e otimistas para custos e tempo, por exemplo. Essa análise depende do tipo de distribuição de probabilidade (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008). A tabela 1 demonstra um exemplo de uma análise feita abordando os custos de um projeto após a técnica de entrevista.

Tabela 1 – Faixa de estimativa de custos

Elemento da EAP	Baixo	Médio	Alto
Projetar	R\$ 4 M	R\$ 6 M	R\$ 10 M
Construir	R\$ 16 M	R\$ 20 M	R\$ 35 M
Testar	R\$ 11 M	R\$ 15 M	R\$ 23 M
Total do Projeto	R\$ 31 M	R\$ 41 M	R\$ 68 M

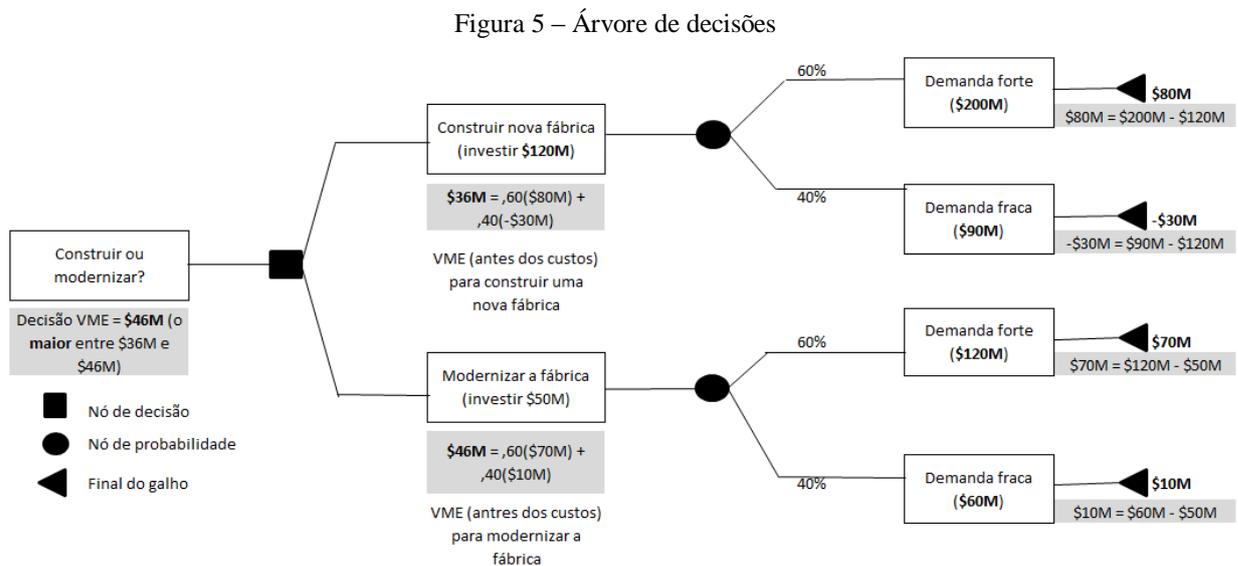
(fonte: baseado em PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008, p. 297)

5.2.4.2 Valor monetário esperado

A análise de valor monetário esperado (VME) parte da premissa que a organização tem uma abordagem neutra quanto à tomada de riscos, nem propensa e nem aversa. Avaliando uma situação de incerteza futura, calcula-se o resultado da multiplicação da probabilidade em percentual e o valor monetário estimado do impacto. O mesmo se faz tanto para a avaliação das ameaças quanto das oportunidades, atribuindo valores positivos para as oportunidades e negativos para as ameaças. As somas dos produtos finais demonstram qual será o valor monetário esperado para a ocorrência de determinado evento. A árvore de decisões é ferramenta que se utiliza para auxiliar na escolha do caminho a ser seguido com os dados gerados no processo de VME (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

5.2.4.3 Árvore de decisões

Para que se faça a correta tomada de decisão é necessário estabelecer paralelamente as estimativas do que deve ocorrer futuramente dependendo das escolhas a serem feitas. Partindo-se de valores monetários esperados para diferentes situações, avaliam-se os benefícios, vantagens e desvantagens das escolhas futuras a serem feitas. A árvore de decisões é uma ferramenta que auxilia a visualização e, por consequência, a decisão final por parte do gerente (NOKES; KELLY, 2012). A figura 6 apresenta um exemplo de árvore de decisões.



(fonte: baseado em PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008, p. 299)

6. REABILITAÇÃO EM EDIFICAÇÕES

O capítulo em questão aborda as necessidades da realização de reabilitação em edificações. Levanta, também, as dificuldades encontradas em literatura para a execução de obras de reabilitação.

6.1 NECESSIDADE DE REABILITAÇÃO

Muitas são as razões para a realização de intervenções de reabilitação em construções. Edificações do mundo inteiro apresentam queda de desempenho e problemas generalizados ou isolados (GUIMARÃES, 2009). Por serem constituídas por materiais e componentes que são passíveis de degradação, as edificações precisam sofrer intervenções, restauros, ou processos periódicos de manutenção para que possam manter boas condições de uso (CREMONINI, 1988).

Embora os cuidados e a realização de manutenções sejam atividades inerentes a serem feitas durante a vida útil de uma edificação, por diversos momentos são negligenciadas, contribuindo para a degradação do edifício e insatisfação por parte dos usuários (BONIN, 1988). Daychoum (2008) versa que, por muitas vezes, o cliente, ou usuário só percebe o valor dessas atividades nos momentos em que se confronta com alguma inconformidade.

Os usuários, em diversas ocasiões, não detêm os recursos financeiros ou não desejam dispor tais recursos em atividades voltadas à conservação e manutenção das edificações. Conforme John (1988), os custos com manutenção estariam entre as faixas 0,7 e 3,4% ao ano, relativo ao custo de reposição do edifício. O adiamento da realização desse tipo de intervenção pode ocasionar danos de natureza irreparável ao edifício (OLIVEIRA; SANTIAGO, 1994).

Qualquer edificação está passiva à degradação e muitas são as causas. Os principais motivos para a deterioração dos edifícios tem relação com o uso, sendo pleno ou além do pleno, além de agressões pelas intempéries, exposição ao meio ambiente, uso indevido, danificações intencionais e a não realização de manutenções periódicas preventivas ou corretivas (BONIN, 1988; LEIRIA, 1988).

As manutenções, por sua vez, não detêm a devida atenção dentro do processo de edificar, já que é considerada uma atividade não prioritária e pouco produtiva. O descaso é oriundo da consideração do fim do processo construtivo no momento de entrega da edificação ao seu usuário final. Porém, os cuidados com a conservação e bom estado da edificação devem ser estendidos ao longo de toda a sua vida útil (BONIN, 1988).

Em outro nível mais diferenciado de conservação, está o processo de restauro. No Brasil, de uma forma geral, não existe o hábito pela manutenção e valorização do seu patrimônio histórico. As edificações antigas podem representar a história e a cultura de uma nação. Dessa forma, percebe-se que tais edificações detêm uma grande importância social para um povo. O processo de restauro, necessário para a longevidade dessas edificações, assim como outras atividades de reabilitação, não recebe a devida atenção. Isso é percebido pela falta de profissionais especializados para a realização dessas tarefas (OLIVEIRA; SANTIAGO, 1994).

Outro fator relevante para a necessidade de intervenções e reabilitações de edificações, está ligado ao surgimento de inovações tecnológicas que podem trazer maior conforto, estética ou segurança. Tais inovações podem acarretar em mudanças de uso por parte dos clientes, ou ainda na perda de funcionalidade (BARRIENTOS; QUALHARINI, 2004).

A busca pelas melhorias da qualidade de vida demanda a reabilitação das antigas edificações. Novas necessidades criam exigências diferenciadas por parte dos usuários, de forma que o nível de desempenho mínimo da edificação é constantemente alterado e reavaliado (BARRIENTOS; QUALHARINI, 2004). Intervenções devem ser feitas para buscar as melhorias necessárias e o atingimento desses novos parâmetros estabelecidos (BONIN, 1988).

Os problemas patológicos em edificações também geram a queda de desempenho das edificações. É necessário que se façam investigações periódicas, de forma a descobrir as informações sobre as origens e as causas das patologias. Dessa forma, se pode traçar um plano e tomar medidas cabíveis para a prevenção e recuperação do edifício (CREMONINI, 1988).

Os sintomas das patologias podem ser percebidos e analisados pelos próprios usuários e complementados, posteriormente, por técnicos e especialistas. Embora a queda de desempenho possa ser percebida pelo usuário através da insatisfação, não é, necessariamente,

conclusiva, para tanto, é preciso a avaliação de um profissional com a devida experiência (GUIMARÃES, 2009).

Conforme Cardoso et al. (2007) várias são as importâncias da realização de reabilitações em edificações:

- a) ambiental: preservação de recursos já existentes, reduzindo a necessidade de novos recursos;
- b) econômico: uma vez que operações de manutenção demandam grande volume de recursos monetários;
- c) cultural: devido à desvalorização do assunto perante a população brasileira;
- d) acadêmico: devido ao baixo desenvolvimento da matéria nas universidades.

6.2 PROBLEMAS EM REABILITAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

Existem diversos problemas associados à realização de uma obra de reabilitação em uma edificação. Além dos problemas técnicos de comum ocorrência, Daychoum (2008) lista algumas das causas para o surgimento de futuras dificuldades, entre elas:

- a) escolha equivocada da mão de obra;
- b) fiscalização e suporte falho a esta mão de obra;
- c) falta de planejamento;
- d) não ocorrência de diálogo entre as partes.

O cliente deve estar ciente da necessidade de um aprofundamento nas análises de viabilidade técnica. Assim, se pode ter a verdadeira noção de quais seriam os custos envolvidos, podendo avaliar de forma mais consistente a viabilidade econômica, levando em consideração possíveis ameaças e oportunidades (SILVA, 2008).

É necessário ter consciência de quais recursos serão investidos para que se possa fazer uma programação correta do planejamento de prazos e orçamentos (SILVA, 2008). Porém, por vezes, muitos dos problemas são gerados pelo cliente ao abrir mão de contar com o suporte profissional adequado, como de um engenheiro ou arquiteto.

Embora ainda exista a possibilidade de sucesso na realização de uma intervenção na edificação sem o auxílio de um profissional habilitado, Daychoum (2008) compara essa

situação a de um paciente que se automedica. As chances de sucesso se reduzem e os riscos implicam no comprometimento do desempenho e da segurança.

Daychoum (2008) comenta sobre uma pesquisa realizada pela Associação Nacional dos Fabricantes de Materiais de Construção (Anamaco) junto a revendedores, revelando que a maior parte das construções, dentro do território nacional, são executadas sem o acompanhamento profissional. Isso implica em uma série de riscos que vão além dos problemas técnicos.

Daychoum (2008), versa sobre os possíveis problemas na realização de obras de reabilitação sem a presença do engenheiro ou arquiteto:

- a) possibilidade de embargo da obra: devido a irregularidades existentes, a fiscalização do município pode intervir, retardando ou inviabilizando o prosseguimento da obra;
- b) desconhecimento das normas técnicas: as normas técnicas garantem que as obras sejam executadas com padrões reconhecidos e estudados, mitigando a possibilidade de ameaças;
- c) problemas de natureza estrutural: o desconhecimento de aspectos estruturais pode causar sérios riscos para a edificação;
- d) problemas nas instalações hidráulicas: não conhecer as técnicas de dimensionamento de uma rede pode provocar falhas, como, por exemplo, falta de pressão nos encanamentos;
- e) problemas nas instalações elétricas: podem ser ocasionados problemas como sobrecarga e curto circuito em aparelhos.

É fundamental que, primeiramente, se faça um projeto. Independente de como o projeto for realizado, é necessário que o mesmo siga um roteiro básico de administração, contendo etapas de planejamento, execução e controle. A não elaboração de um projeto para a reabilitação de uma edificação implica em futuras modificações, maiores níveis de imprevisibilidade, retrabalhos e comprometimento da qualidade. Os desperdícios causados pelos erros citados que ocorrem durante um processo construtivo, ultrapassam os valores necessários para se conceber um projeto devidamente (DAYCHOUM, 2008).

A elaboração de um projeto se torna necessário, uma vez que há grande imprevisibilidade na realização de uma intervenção em uma edificação já existente. Gieseler (2009) menciona em seu estudo, que o gerenciamento de um canteiro de obras de reabilitação contém diferenças

consideráveis em comparação ao canteiro de uma obra convencional. Ela cita fatores para os quais se deve atentar:

- a) problemas relativos à localização da obra, considerando as necessidades de acessos para os funcionários e equipamentos necessários;
- b) limites com terrenos vizinhos;
- c) limitação de horários para atividades de carga e descarga;
- d) problemas de espaço disponível no canteiro, limitando o transporte e o estoque de materiais;
- e) realização da obra simultaneamente ao uso da edificação;
- f) previsão das condições climáticas;
- g) necessidade de elaboração de um planejamento para a realização da obra de reabilitação;
- h) devido conhecimento sobre a rotina e as atividades que envolvem a realização de uma obra de reabilitação;
- i) estabelecimento de contato com o cliente.

Dentro desse contexto, é importante que o cliente tenha em mente o que ele anseia. É necessário estabelecer metas e definir prioridades, tendo um pensamento proativo sobre o que é preciso ter em detrimento do que seria apenas um desejo (DAYCHOUM, 2008).

Sem as definições do cliente não é possível elaborar um projeto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008), sendo a falta do projeto um dos principais fatores para o surgimento de problemas em uma obra. A não elaboração de um projeto para a execução de uma intervenção em uma edificação, implica na impossibilidade de se criar orçamentos e cronogramas precisos, uma vez que não se pode ter uma relação correta das atividades a serem realizadas. Sendo assim, o projeto é uma das etapas mais relevantes para o planejamento (DAYCHOUM, 2008).

O projeto é um documento que serve como referência para futuras intervenções e o perfeito entendimento sobre a situação da edificação, de forma que poupa tempo e fornece análises mais precisas. Porém, é comum a falta de projetos, dificultando a análise que é necessária para o correto planejamento da obra (DAYCHOUM, 2008).

Sem o projeto em mãos, maiores são as incertezas sobre as reais condições de uma edificação. Gieseler (2009) lista, em seu estudo, algumas das preocupações existentes entre os engenheiros:

- a) conteúdo existente dentro das paredes;
- b) reais condições das instalações hidrossanitárias;
- c) condições do estado de conservação das paredes.

É recomendado, então, que profissionais competentes façam análises nos locais onde serão realizadas as obras. Conforme Guimarães (2009), deveria se levantar as peculiaridades das edificações nos aspectos quantitativos e qualitativos. Por vezes tais análises podem trazer dados preocupantes, apresentando danos que comprometem a integridade da edificação.

Os levantamentos nos locais de intervenções são realizados para poder avaliar o desempenho de uma edificação, utilizando-se, basicamente, os sentidos do ser humano. Normalmente, a avaliação do grau de satisfação é feita de maneira direta perante uma determinada situação, inspecionando o produto em uso (CREMONINI; JOHN⁴, 1988 apud GUIMARÃES, 2009).

Conforme Barrientos e Qualharini (2004) é necessário fazer um pré-diagnóstico e um diagnóstico para se obter os dados sobre as condições reais da conservação e desempenho da edificação. As informações levantadas no pré-diagnóstico são feitas através de uma inspeção visual, com o objetivo de criar uma base mais confiável para a elaboração de um anteprojeto.

Essa etapa também deve englobar uma análise de projetos e documentos existentes, além da já citada análise no local onde ocorrerá a intervenção. Tais avaliações permitem o entendimento real da situação da edificação e, dessa forma, selecionar as melhores opções para a realização das atividades de reabilitação (BARRIENTOS; QUALHARINI, 2004):

- a) derrubar e reconstruir: recomendado para as situações em que há inviabilidade técnica econômica para a realização de um *retrofit*. Normalmente, é decorrente de estruturas em grau de danificação que representa perigo ao usuário;
- b) recuperação: método indicado para estados admissíveis de readaptação da edificação em questão;
- c) acrescentar elementos de conforto: para casos em que o grau de desempenho da edificação é satisfatório e sua deterioração é considerada irrelevante, sendo apenas um *retrofit* superficial.

De forma geral, os diagnósticos não têm apresentado grande eficiência devido à grande dificuldade existente para a determinação precisa do real estado de deterioração da edificação

⁴ CREMONINI, R. A.; JOHN, V. M. Avaliação de durabilidade por levantamento de campo. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MATERIAIS DA CONSTRUÇÃO, 2., 1988, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EPUSP, 1988. p. 1-14.

em questão. O levantamento de dados incorretos pode levar à elaboração equivocada de um projeto, comprometendo o atingimento de metas. Os estudos de levantamento de dados para avaliação demandam tempo e tem seus custos, além de possuir certa complexidade. São citados alguns dos métodos indicados para que o diagnóstico seja mais preciso (BARRIENTOS; QUALHARINI, 2004):

- a) vistoria: consiste em observações sobre o que se pode analisar superficialmente relacionando os dados levantados com os hábitos do usuário, considerando também os aspectos físicos do ambiente;
- b) pesquisa documental: levantamento de documentos com o objetivo de coletar dados técnicos sobre a edificação, como, por exemplo, condições da estrutura, instalações elétricas e instalações hidrossanitárias. No caso em que tais documentos não forem encontrados, é recomendado levantar informações sobre a construtora e a data em que a edificação foi erguida, essas informações podem ser relevantes para o contexto;
- c) medições físicas: em casos de não existência de uma planta, ou da existência de um projeto não coerente com a realidade da edificação, é necessário a realização de medições para poder obter o dimensionamento correto de peças e características;
- d) questionários e entrevistas: buscam informações não existentes em documentos.

Gieseler (2009) também levantou preocupações no meio profissional quanto às análises anteriores ao início da execução da obra de reabilitação, citando:

- a) levantamento de informações e identificação de falhas no projeto através de vistorias no local;
- b) investigação sobre o estado das instalações elétricas e hidrossanitárias;
- c) análise das possíveis limitações para a execução de determinados serviços.

As etapas de diagnóstico muitas vezes são negligenciadas ou não são realizadas propriamente. Isso é decorrente da falta de conhecimento ou economia por parte do cliente. As falhas na fase de diagnóstico podem acarretar em decisões pobremente embasadas, ocasionando mudanças durante o percurso da construção e mal planejamento das intervenções necessárias. Dessa forma haverá desperdícios e uma aplicação deficiente dos recursos financeiros (BARRIENTOS; QUALHARINI, 2004).

Mesmo quando se obtém os projetos necessários, ainda existe a preocupação relativa a veracidade e precisão do seu conteúdo. Entre os cuidados que se deve ter, foram destacados o

pobre detalhamento em plantas e informações insuficientes dos memoriais descritivos (GIESELER, 2009).

Por diversas vezes, algumas etapas das obras não são realizadas conforme indicado nos projetos, como, por exemplo, as instalações elétricas e hidrossanitárias. Para tanto, as plantas com informações complementares sobre como a construção foi realizada, os chamados *as-built*, se tornam necessários para uma análise correta (BARRIENTOS; QUALHARINI, 2004).

Outro fator a se considerar é a dificuldade de elaboração de um orçamento. Os orçamentos na construção civil, de maneira geral, são considerados mais arriscados e mais difíceis de serem elaborados do que na maior parte da indústria convencional. Os riscos também condizem com a precisão do orçamento, devendo ser o mais próximo da realidade, pois se muito elevados, podem inviabilizar o negócio, ao passo que para o caso de ser muito baixo, pode causar prejuízo financeiro (SILVA, 2008).

Os custos tem como base a lista de atividades a serem realizadas, sendo de grande importância que o orçamento abranja todos os trabalhos necessários para a realização da obra. A estimativa dos custos, se realizada corretamente, mitiga o risco de acréscimo de recursos financeiros. Para que essa etapa seja realizada com sucesso, é necessário consultar especialistas sobre as diversas atividades, assim se pode dimensionar corretamente a quantidade dos trabalhos requeridos (DAYCHOUM, 2008).

Entre as dificuldades encontradas para a elaboração correta de um orçamento, foram citadas, para o estudo de Gieseler (2009) os seguintes itens:

- a) restrições monetárias do cliente;
- b) elaboração de quantitativos dificultados;
- c) não domínio da composição unitária de custos para a elaboração de um orçamento de obra de reabilitação;
- d) escassez de bibliografias e artigos que tratam sobre reabilitação de edificações;
- e) elaboração de um relatório para descrição dos critérios utilizados para a elaboração do orçamento;
- f) fluxo de informações eficiente que permita fornecer dados para as empresas terceirizadas orçar seus serviços com mais precisão;
- g) não descrição de serviços que não constam no memorial descritivo.

As definições falhas sobre os trabalhos a serem feitos para a realização da reabilitação causam incrementos nos custos, pois geram retrabalhos, modificações no projeto, quebra de ritmo da obra e desmotivação por parte dos funcionários. Portanto é necessário que essa etapa não seja omitida (DAYCHOUM, 2008).

As maiores incertezas para a elaboração do cronograma são, conforme Silva (2008):

- a) recursos exigidos;
- b) troca de recursos por tempo;
- c) eventos incertos;
- d) fatores causais;
- e) falta de experiência prévia e uso de dados subjetivos.

Como se pode observar, são diversas variáveis que afetam a elaboração da estimativa dos prazos. Para que se possa ter a devida definição e identificação desses serviços, é recomendado consultar especialistas das distintas áreas de atuação dentro desse conjunto de atividades. É importante ter em mente que as listas de atividades são passíveis de alterações e refinamento durante o percurso da obra (DAYCHOUM, 2008).

Outra preocupação a se considerar é a da falta de profissionais capacitados para realização de reabilitação em todos os níveis. Para o caso das restaurações, por exemplo, foi citado por Oliveira e Santiago (1994) que é necessária a capacitação dos níveis superior, médio e artesanal.

Conforme Oliveira e Santiago (1994), para a obtenção de resultados significativos, deve se fundamentar a conservação e restauração de edificações em ensino e pesquisa, tornando processos científicos mais confiáveis. Para isso, sugere a criação de núcleos específicos nas universidades, principalmente nos níveis de pós-graduação, propondo, inclusive, intercâmbio com docentes de outros países. Da mesma maneira, deve-se criar um apoio aos operários de níveis médio e artesanal.

A mão de obra também foi uma das preocupações levantadas por Gieseler (2009). Os levantamentos indicaram:

- a) falta de mão de obra qualificada para a realização de reconstituições;
- b) custos envolvidos na contratação da mão de obra qualificada;

- c) custos adicionais envolvendo pagamento de ordenados extras em função de horários diferenciados para a realização de trabalhos;
- d) serviços realizados artesanalmente.

No capítulo seguinte são apresentados dados levantados através de entrevistas, evidenciando algumas das preocupações envolvendo as obras de reabilitação para profissionais da construção civil no município de Porto Alegre (RS).

7. RESULTADOS

Esse capítulo apresenta os resultados obtidos ao longo da pesquisa. São feitas considerações sobre o levantamento em documentos e bibliografias. Também são descritas entrevistas realizadas com profissionais especializados em construção civil, apresentando as dificuldades relatadas para a elaboração de um projeto de reabilitação. Ao fim, foi gerada a ferramenta de suporte para análise de escopos de projetos de reabilitação.

7.1 LEVANTAMENTO DE BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTOS

Uma das etapas do presente trabalho envolvia o levantamento de dados através da bibliografia e documentação de obras de reabilitação de edificações para a realização de comparações. Houve grande dificuldade para encontrar literatura que abordasse o tema. Ainda quando encontradas, raramente a bibliografia versava sobre as dificuldades técnicas impostas por determinadas características das edificações. Tal fato também foi citado por Gieseler (2009) e Barrientos e Qualharini (2004).

Ao longo do levantamento, havia a intenção de se fazer coleta de outras evidências como documentos de obras e outros registros relativos a casos mencionados pelos entrevistados. Entretanto, observou-se grande dificuldade para obtenção destes documentos. O que normalmente ocorre é que as empresas não documentam devidamente o que acontecia nas obras. Durante a execução, quando havia mudanças, em geral, elaboravam alguma espécie de documentação em caráter provisório e o mesmo não se encontrava disponível no momento das entrevistas.

Historicamente a documentação de modificações de projeto não foram realizadas em meios que permitissem o arquivamento e a recuperação conforme é possível atualmente com ferramentas computacionais. A dificuldade de arquivamento fez com que as empresas, muitas vezes, não conseguissem resgatar tal documento. Outros documentos como relatório ou planilhas de materiais, não eram elaborados pelas empresas estudadas no trabalho em questão.

7.2 PREPARO DAS ENTREVISTAS

A técnica da entrevista tem sido amplamente utilizada e consolidada como um dos principais métodos de obtenção de dados para as pesquisas qualitativas. Essa técnica se mostra necessária quando o assunto é de natureza complexa, ou quando o pesquisador detém pouco domínio sobre o tema (YIN, 2010).

A entrevista individual é o momento em que o pesquisador tem grande liberdade para explorar, com certa profundidade, o tema em questão. É uma oportunidade de ter uma conversa direta, formal ou informal, com um especialista ou profissional que detém determinada experiência sobre o assunto em questão, podendo ter uma estrutura de perguntas preparadas ou espontâneas (RIBEIRO; MILAN, 2007).

A abordagem, de uma forma geral, é qualitativa e com um número reduzido de entrevistados, uma vez que tais entrevistas demandam muito tempo para sua realização. Há a necessidade de escolher um público alvo para obtenção dos dados (RIBEIRO; MILAN, 2007). Para assegurar que os tópicos desejados fossem abordados, foi escolhido a utilização de um roteiro semiestruturado para esse trabalho. As respostas foram registradas em áudio.

As entrevistas foram elaboradas conforme Ribeiro e Milan (2007). Deve-se ter atenção para a escolha das pessoas corretas a serem entrevistadas, bem como ter habilidades inatas para a obtenção dos dados necessários. É descrito, a seguir, como as entrevistas foram elaboradas e quais critérios são relevantes para o tema.

7.2.1 Método

As entrevistas semiestruturadas tem como base um roteiro, com apresentação dos entrevistados, aproximação, perguntas centrais e considerações finais. Esse modelo assegura o cobertura das questões desejadas, bem como se ajusta melhor ao perfil de entrevistados que, devido às suas ocupações, tem restrição de horários e um tempo menor para se dedicar às entrevistas. Sendo assim, esse perfil de pessoa pode fornecer respostas curtas, dando mais relevância a um roteiro pré-estabelecido (RIBEIRO; MILAN, 2007).

7.2.2 Escolha dos entrevistados

Para o presente trabalho, optou-se por entrevistar profissionais da área da Engenharia Civil que têm experiência e atuam habitualmente em execução e gerenciamento de projetos de obras de reabilitação de edificações na cidade de Porto Alegre. Acreditou-se que esse perfil detinha as qualidades necessárias para trazer informações e dados detalhados sobre o tema em questão.

No grupo de entrevistados havia profissionais de empresas especializadas na integração de projetos de engenharia, projetos hidrossanitários, elétricos, estruturais, de fundações, além de profissionais da área acadêmica. Havia também profissionais com um entendimento maior no campo da execução das obras, tendo a visão do processo construtivo e da fiscalização em campo. Julgou-se necessário ter essas diferentes visões para abranger diversas informações e averiguar convergências dos dados levantados.

A definição do número de entrevistados, normalmente, não é uma determinação precisa feita antes da realização da pesquisa. Porém, é necessário controlar as informações adquiridas, pois essas determinarão o número de entrevistados necessários (RIBEIRO; MILAN, 2007).

O número de entrevistados, para uma abordagem qualitativa, não é necessariamente grande. Entrevistas mais longas, com um volume maior de informações adquiridas, assim como a qualidade dessas informações, são preponderantes em comparação com o número de entrevistas curtas. Entrevistas mais curtas, normalmente, não conseguem extrair do entrevistado um grau mais profundo sobre o tema, não permitindo entender a complexidade do assunto (RIBEIRO; MILAN, 2007).

Para o presente trabalho foram entrevistados 31 profissionais, identificados por conveniência. A medida que as entrevistas foram gerando respostas e informações repetitivas, encerrou-se a coleta de dados

7.2.3 Roteiro de questões

As entrevistas semiestruturadas possuem um roteiro a ser seguido, porém essa estrutura não necessariamente é rigidamente seguida. O roteiro funciona apenas como um guia, uma orientação para a obtenção dos dados requisitados. O entrevistador deve ter a liberdade de

fazer perguntas adicionais, conforme o andamento da conversa, ao passo que interpreta e tira suas próprias conclusões sobre a abordagem trazida pelo entrevistado (RIBEIRO; MILAN, 2007).

O roteiro seguiu a estrutura proposta por Ribeiro e Milan (2007):

- a) introdução: momento propício para se apresentar e esclarecer os objetivos da pesquisa. ;
- b) pergunta inicial: tem apenas a serventia de estabelecer uma aproximação e iniciar uma comunicação mais ativa entre as duas partes. Nesse momento os inquiridos foram questionados sobre sua área de atuação, suas especialidades, tempo de experiência e se havia atuado em obras de reabilitação;
- c) perguntas centrais: questionamentos sobre os temas a serem abordados no momento da entrevista. Foram questionadas as obras de reabilitação nas quais os entrevistados participaram, quais os problemas técnicos que ocorreram no percurso da obra, as preocupações que vinham a mente ao se realizar uma reabilitação de uma edificação, quais eram os problemas mais recorrentes e como evitar o surgimento de tais problemas apresentados;
- d) pergunta resumo: confirmando se as informações que foram trazidas durante a entrevista são fiéis e cabíveis. Os inquiridos foram questionados se entendiam que as obras de reabilitação de edificações eram mais complexas do que uma obra convencional, se necessitavam de uma abordagem diferenciada e se confirmavam as preocupações levantadas nas perguntas anteriores;
- e) pergunta final: são as considerações finais, momento para o entrevistado acrescentar algum conhecimento ou colocar algum comentário;
- f) encerramento: agradecimento pela participação do entrevistado.

A seguir são descritos outros resultados do estudo.

7.3 LEVANTAMENTO ATRAVÉS DE ENTREVISTAS

A seguir são apresentadas as características dos entrevistados, relatos sobre o andamento das entrevistas e os dados obtidos. Ao final, é realizada a proposição da ferramenta de auxílio para elaboração de escopos de projetos de reabilitação em edificações.

7.3.1 Características dos entrevistados

Para a obtenção dos dados sobre reabilitações em edificações na cidade de Porto Alegre, foram entrevistados 31 profissionais do ramo da construção civil. O grupo de inquiridos era, em maioria, formado por engenheiros civis, porém, outros profissionais de graduações

distintas também fizeram parte da pesquisa. Entre os entrevistados havia arquitetos, engenheiros mecânicos, docentes de Engenharia Civil e um engenheiro eletricista.

Dentre as 31 entrevistas realizadas, 25 foram consideradas para a realização das análises. Algumas gravações em áudio não tiveram qualidade suficiente para se executar uma análise de maneira eficaz, o que reafirma a necessidade do registro escrito durante as entrevistas mesmo que estas sejam captadas em áudio. Outras entrevistas, em decorrência da falta de tempo ou de compromissos dos profissionais entrevistados, não resultaram em dados de forma satisfatória.

O quadro 2 apresenta algumas características dos inquiridos para o trabalho em questão e cujas respostas foram consideradas na análise. Foram atribuídos codinomes aos entrevistados conforme suas especialidades ou funções dentro de suas empresas. Essas atribuições foram necessárias para poder estratificar informações conforme a visão de cada profissional em sua área de maior atuação.

Quadro 2 – Características dos entrevistados

Entrevistado	Formação	Tempo de experiência (anos)	nº de obras de reabilitação	Função
Engenheiro Chefe 1	Engenharia Civil	26	mais de 15	Integração de projetos
Engenheiro Chefe 2	Engenharia Civil	34	mais de 20	Integração de projetos
Engenheiro Chefe 3	Engenharia Civil	23	mais de 15	Gestão técnica
Engenheiro Chefe 4	Engenharia Civil	26	muitas	Empreendedor/ Projetista
Engenheiro Chefe 5	Engenharia Civil	27	muitas	Projetista
Engenheiro de Estruturas	Engenharia Civil	29	mais de 10	Projeto estrutural
Engenheiro de Fundações	Engenharia Civil	25	mais de 10	Projeto de fundações
Engenheiro de Instalações 1	Engenharia Mecânica	19	cerca de 5	Execução de instalações
Engenheiro de Instalações 2	Engenharia Mecânica	20	cerca de 7	Execução de instalações
Engenheiro de Instalações 3	Engenharia Elétrica	17	mais de 10	Execução de instalações
Engenheiro de Execução 1	Engenharia Civil	11	4	Execução
Engenheiro de Execução 2	Engenharia Civil	9	2	Execução
Engenheiro de Execução 3	Engenharia Civil	14	cerca de 7	Execução
Engenheiro de Execução 4	Engenharia Civil	17	cerca de 10	Execução
Engenheiro de Execução 5	Engenharia Civil	15	6	Execução
Engenheiro de Execução 6	Engenharia Civil	8	3	Execução
Engenheiro de Execução 7	Engenharia Mecânica	4	cerca de 10	Execução
Engenheiro de Execução 8	Engenharia Civil	8	cerca de 5	Execução
Engenheiro de Execução 9	Engenharia Civil	10	cerca de 10	Execução
Engenheiro de Execução 10	Engenharia Civil	15	cerca de 10	Execução
Arquiteta 1	Arquitetura	11	6	Execução
Arquiteta 2	Arquitetura	22	muitas	Execução
Arquiteta 3	Arquitetura	20	muitas	Execução
Engenheiro Acadêmico 1	Engenharia Civil	não questionado	-	Professor acadêmico
Engenheiro Acadêmico 2	Engenharia Civil	não questionado	-	Professor acadêmico

(fonte: elaborado pelo autor)

Os codinomes escolhidos para o trabalho, de maneira geral, tentam representar a especialidade ou função do profissional entrevistado. O codinome Engenheiro Chefe corresponde aos engenheiros proprietários de suas empresas. Foi necessário essa diferenciação, embora alguns exercessem funções similares aos de seus funcionários, diferenciavam-se por manter contatos mais próximos com os clientes. Isso acarretou em opiniões diferenciadas em relação a outros entrevistados.

O Engenheiro de Estruturas e o Engenheiro de Fundações são profissionais especializados em cálculo estrutural e projetos de fundações respectivamente. Foram procurados profissionais dessas áreas para buscar embasamento quanto aos problemas em estruturas.

Os Engenheiros de Instalações são profissionais responsáveis pelo projeto e execução de instalações hidrossanitárias e elétricas. Encarregados pela execução das obras, os Engenheiros de Execução representam os profissionais de campo, assim como os Arquitetos.

Por fim, os Engenheiros Acadêmicos são docentes da área acadêmica com entendimento sobre obras civis. Trouxeram uma visão mais abrangente sobre o tema, propondo novos parâmetros e discussões em torno do assunto, enriquecendo o trabalho.

O tempo de experiência apresentado no quadro 2, não condiz somente com a experiência específica sobre obras de reabilitações. É a experiência profissional dos entrevistados desde o início de suas carreiras profissionais no ramo da construção civil. A experiência profissional foi um dos parâmetros adotados no momento da seleção dos entrevistados, como se pode verificar, muitos deles possuem mais de 20 anos de carreira.

Foi levantado, também, o número de obras de reabilitação de edificações nas quais os entrevistados participaram de forma efetiva. Como descrito no quadro, muitos não sabiam informar com precisão qual seria o número correto, portanto expressam estimativas.

7.3.2 Entrevistas

Inicialmente a intenção da pesquisa era de levantar os problemas técnicos que ocorriam em obras de reabilitações, associando-as com as características das edificações citadas. Porém, após as fases de introdução e perguntas iniciais da etapa de entrevistas, ao chegar nas questões centrais, percebeu-se uma dificuldade em obter dados técnicos das obras.

Os profissionais foram questionados, em um primeiro momento, sobre quais obras de reabilitação participaram e dentre essas, quais eram mais memoráveis para buscar o enfoque em uma situação particular. Devido ao perfil profissional dos entrevistados a grande maioria das obras citadas eram empreendimentos comerciais como *shopping*, supermercados, lojas, escritórios e um teatro. Embora a maior parte dos entrevistados tivesse experiência em reabilitações residenciais, essas só eram trazidas quando questionadas diretamente, ou seja, ao serem indagados sobre obras que viessem a memória primeiro, em nenhum dos casos uma obra residencial foi mencionada.

Houve dificuldades na obtenção de dados técnicos perante os entrevistados. O que ocorreu, na grande maioria dos casos, foi que, ao serem questionados sobre as dificuldades técnicas das obras, os entrevistados apresentaram uma dificuldade em falar sobre o assunto ou, por vezes, desinteresse em abordá-los, como se considerassem um problema secundário. Essa consideração, inclusive, foi feita pelos Engenheiros Chefe 1, 2 e 3 e Engenheiros de Execução 2, 3, 5 e 6. Conforme esses profissionais, os problemas técnicos são muito variáveis e, acreditam eles, que o tema deva ser abordado pelas causas que geram tais efeitos.

Outros entrevistados mostraram dificuldades em recordar dos problemas técnicos ocorridos nas obras que participaram. Claramente tratavam as dificuldades técnicas como temas secundários dentro do tópico. Ao serem questionados, normalmente pausavam a fala e iniciavam as descrições de causas e não dos problemas técnicos questionados.

O entrevistador buscou conduzir os questionamentos para os problemas técnicos como dificuldades estruturais, problemas relativos às instalações elétricas ou hidrossanitárias, porém os entrevistados relatavam causas e não consequências. Essa situação sugere que os profissionais da construção civil entendem as causas como sendo os fatores principais a serem abordados, pois sendo eliminados, também são eliminados seus efeitos.

7.3.3 Dados obtidos

Os dados levantados nas entrevistas foram, primeiramente, registrados através de arquivos de áudio e redigidos. Posteriormente, as respostas coletadas foram transcritas para planilha excel para que fossem organizadas as respostas conforme apontado pelos entrevistados.

Foi feita a contagem das respostas similares e divididas em grupos conforme suas características. O quadro 3 apresenta o resultado deste tratamento dos dados, apresentando a frequência com que os problemas foram citados.

Quadro 3 – Tratamento dos dados

Categoria de problemas	Problemas	Frequência
1. Problemas de qualificação da mão de obra	1.1 Falta de mão de obra qualificada	56%
	1.2 Mão de obra trabalha em obras de reabilitação com a mesma mentalidade de uma construção convencional	48%
2. Falta de agilidade	2.1 Falta de agilidade para detecção de problemas durante a execução	16%
	2.2 Falta de agilidade para a realização de mudanças durante a execução	20%
	2.3 Lentidão para aprovação de mudanças	20%
3. Problemas da formação de equipe de engenharia	3.1 Não formação de equipes permanentes para grandes empresas	48%
	3.2 Terceirização para a realização de trabalhos de reabilitação em grandes empresas	48%
4. Problemas de documentação	4.1 Falta dos projetos originais da edificação	100%
	4.2 Falta de <i>as-built</i>	100%
	4.3 Não documentação da obra durante e depois	32%
5. Demandas de projeto	5.1 Aumento da carga elétrica nas edificações	44%
	5.2 Alteração das normas técnicas de segurança de incêndio das novas edificações em comparação com as antigas	36%
6. Falta de método específico	6.1 Falta uma abordagem diferenciada para gerenciar obras de reabilitação	92%
7. Problemas do ambiente da obra	7.1 Trabalho simultâneo ao uso da edificação	52%
	7.2 Preocupação com os vizinhos	52%
8. Problemas relacionados às características da obra	8.1 Complexidade das obras de reabilitação	96%
	8.2 Maior grau de imprevisibilidade das obras de reabilitação	96%

continua

continuação

Categoria de problemas	Problemas	Frequência
9. Problemas relacionados ao cliente	9.1 O cliente não define claramente o escopo	40%
	9.2 O cliente não valoriza o assessoramento prestado	48%
	9.3 O cliente realiza muitas alterações	72%
	9.4 Grande anseio de economia por parte do cliente	76%
10. Atribuições do profissional	10.1 Muito foco no produto e pouco foco na análise do processo	8%
	10.2 Necessidade de realização de avaliação <i>in-loco</i>	84%
	10.3 O cliente é mal assessorado	12%
	10.4 Falhas de fiscalização por parte dos engenheiros	68%
	10.5 As obras de reabilitação são subestimadas pelos engenheiros	24%
	10.6 Falta de visão do processo produtivo por parte dos arquitetos na elaboração dos projetos	40%
11. Problemas de orçamento	11.1 Orçamentos irreais propostos pela concorrência	60%
	11.2 Grande dificuldade para a elaboração de orçamentos	44%
12. Estruturas	12.1 Devido à incerteza, as fundações costumam ser superdimensionadas	12%
	12.2 As estruturas podem ser superdimensionadas	8%

(fonte: elaborado pelo autor)

Ao se ordenar os dados levantados pela frequência, obteve-se o gráfico representado na figura 7. O gráfico evidencia quais foram as maiores preocupações levantadas. A grande maioria dos entrevistados atribui a falta de projetos como o fator preponderante para os altos níveis de incerteza e riscos existentes em obras de reabilitação de edificações. O entrevistado, Engenheiro de Execução 1, afirma que quanto mais velhas são as edificações, menor a probabilidade de haver projetos, assim como o *as-built*. Mesmo quando existem projetos, segundo Gieseler (2009), existe a preocupação sobre a veracidade das informações contidas nele. Edificações antigas já teriam passado por outras intervenções e cada modificação normalmente não é registrada. Obras mais recentes têm grande parte de seus projetos

realizada em ferramentas computacionais, facilitando o seu arquivamento. Hoje em dia também é mais comum a entrega de manuais sobre a edificação aos usuários.

Figura 6 – Preocupações levantadas



(fonte: elaborado pelo autor)

Devido à falta de projetos, os entrevistados julgaram necessária a realização de análises *in-loco*. Tais análises, por vezes, não são realizadas. A falta de projeto também é um dos motivos apontados para o superdimensionamento de estruturas e fundações, conforme os Engenheiros Estrutural e de Fundações. Os alicerces costumam estar em bom estado, embora os métodos para o cálculo das fundações não tivesse a sofisticação de hoje em dia, eram muito bem executados. Porém, não havendo a certeza da capacidade de suporte das fundações, caso a intervenção na edificação demande um aumento de carga, estipula-se que as fundações sejam superdimensionadas para garantir a segurança da edificação.

Dois dos únicos dados levantados que foram unânimes seriam a falta de projetos e de *as-built*. É muito comum a não existência dos documentos, como também foi citado no estudo de Gieseler (2009). Esses documentos são dois dos principais documentos para a realização de análises necessárias para se ter conhecimento sobre os serviços a serem executados. Partindo desses dados pode-se determinar cronogramas e orçamentos, assim como citado por Daychoum (2008).

Os problemas de análise relatados também foram citados como possíveis causas para os erros em orçamentos. Foi comentado que as empresas concorrentes apresentam orçamentos irrealistas para poder conquistar seus clientes. Porém, embora se acredite em má fé de algumas empresas, devido à grande dificuldade na elaboração dos orçamentos, os entrevistados se mostraram em dúvida se os concorrentes praticam preços desleais ou se não detêm experiência suficiente para elaborar um orçamento coerente.

Outro problema abordado pelos entrevistados foi a falta de mão de obra qualificada. Foram citados problemas, principalmente, quando houve necessidade de restauros. O mesmo problema foi citado por Oliveira e Santiago (1994), analisando a necessidade de atenção para o assunto do corpo acadêmico e criação de núcleos, dessa forma dando apoio a formação de profissionais em nível superior, médio e artesanal. O entrevistado Engenheiro Acadêmico 1 sugeriu que outro problema da mão de obra é a mentalidade de considerar a obra de reabilitação como a de uma obra comum, priorizando a produtividade, podendo não estar atendo a certos riscos existentes nesse tipo de trabalho.

A falta de agilidade também foi outro problema levantado. Por vezes, houve lentidão para aprovação de mudanças decorrentes de dificuldades técnicas durante a obra, ou novas restrições feitas pelo cliente. Entrevistados como o Engenheiro de Instalações atribuiu esse

problema a empresas com muitos níveis hierárquicos, enquanto o Engenheiro Chefe 5 relatou ter o mesmo problema em obras de parceria público-privada.

Outro problema relatado por alguns dos Engenheiros de Execução e Engenheiros Chefe, foi a responsabilização das falhas de fiscalização para a lenta identificação de situações de inconformidade. Essa situação pode ir ao encontro da sugestão levantada pelo Engenheiro Acadêmico 1 ao indagar sobre a possibilidade das obras de reabilitação terem um ritmo mais flexível, com forte fiscalização e reavaliação dos planos, confirmando ou não se a obra está seguindo conforme projetado.

Problemas nas relações com clientes foram comuns no levantamento. Muitos entrevistados, inclusive, atribuíram os problemas ocorridos com os clientes como os principais responsáveis pelo não cumprimento das metas de projeto. Grande parte dos Engenheiros de Execução relataram a baixa definição de escopo e constantes mudanças que não condiziam com critérios técnicos, atrasando o cronograma da obra. Conforme o Engenheiro Chefe 4, as mudanças provocam alteração no ritmo da obra e isso desmotiva os funcionários. Tal afirmação também foi feita por Daychoum (2008).

Embora tenha havido maior incidência sobre a afirmação de que é uma falha do cliente o baixo grau de definição de escopo, não foi uma opinião unânime, havendo pontos de discórdia. Conforme os Engenheiros Chefe 1, 2 e 3 é responsabilidade do engenheiro fazer todo o esforço possível para extrair do cliente suas metas e o escopo, algumas vezes auxiliando-a a definir este escopo.

Foi relatado que existe falta de valorização do assessoramento prestado ao cliente. Por diversas vezes, os clientes não acatavam as sugestões e constatações feitas pelos engenheiros, ou arquitetos. Os riscos da realização de uma obra sem o devido acompanhamento técnico foram descritos por Daychoum (2008). Um dos motivos especulados para esse fato seria o do ímpeto do cliente em economizar no que for possível.

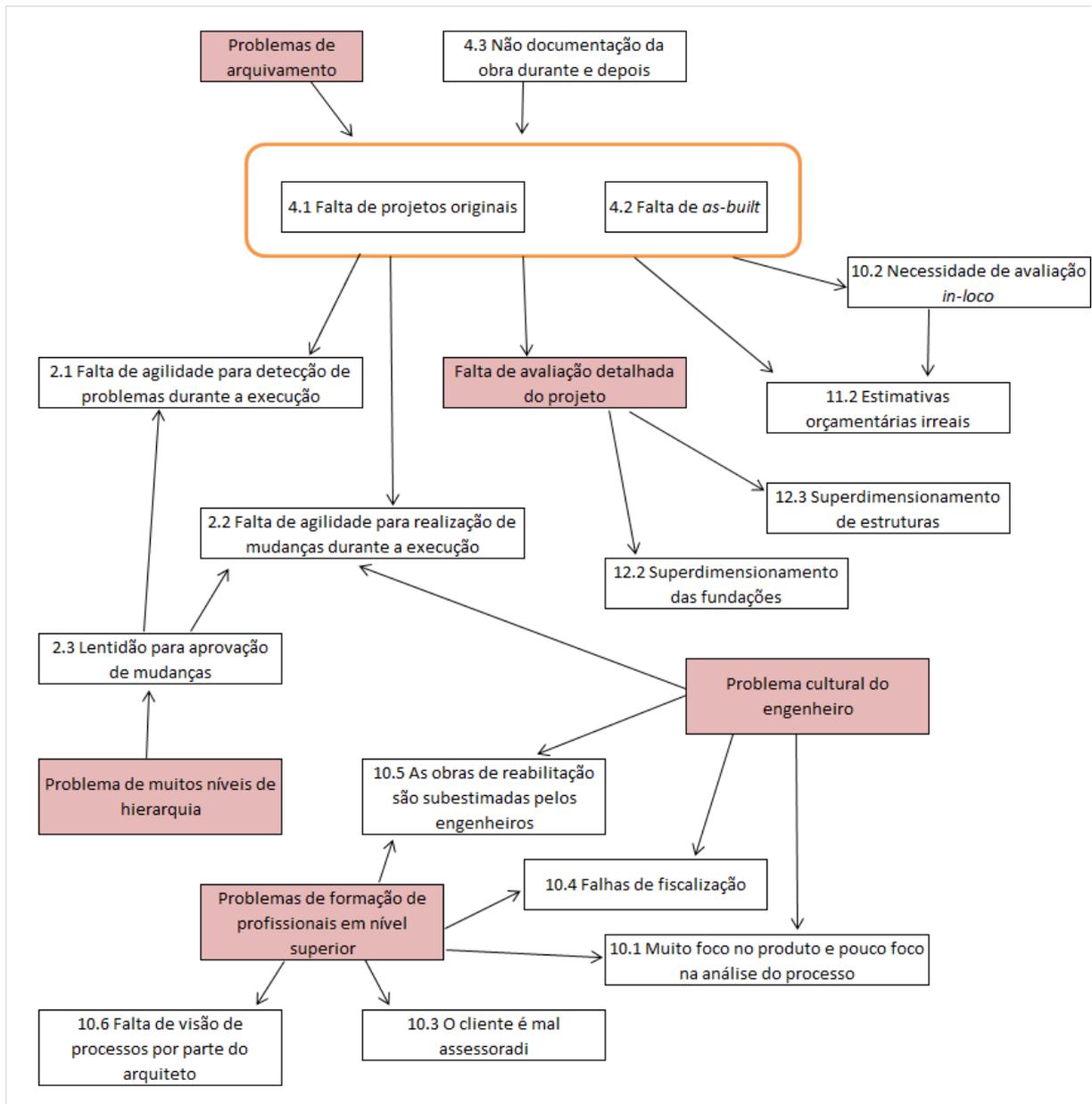
Outros entrevistados acreditam que os clientes são mal assessorados. O engenheiro deveria assumir a responsabilidade técnica sobre a situação e impor as necessidades para garantir a qualidade final do produto. Também foi relatado que existe soberba por parte dos engenheiros na execução de obras de reabilitação de menor porte, fazendo com que houvesse desleixo na fiscalização.

As falhas de fiscalização também foram muito abordadas. A fiscalização constante é uma necessidade, conforme os Engenheiros de Execução 1 e 2, pois não existe certeza sobre as condições da edificação, havendo muitas surpresas no decorrer da execução. É indicado fazer análises de projetos e no local para poder traçar um plano consistente sem muitos percalços.

Houve reclamações quanto aos projetos propostos pelos arquitetos. Reivindicou-se que muitos dos profissionais do ramo não têm experiência sobre o funcionamento de um canteiro de obra e os métodos produtivos, pois, por vezes, os projetos apresentados são de muito difícil realização, ou não tendo a possibilidade de execução. O Engenheiro Acadêmico 2, afirma que existem problemas na graduação, ao se perceber as dificuldades em abrangência de conhecimentos de técnicas construtivas de profissionais já formados. Segundo Oliveira e Santiago (1994) as universidades deveriam dar um maior suporte e relevância ao tema.

A partir desses dados levantados foi realizado, junto à especialista em gestão de projetos, um diagrama de afinidades com o intuito de averiguar a existência de causas raiz. O processo para se chegar a essas causas raiz é apresentado parcialmente na figura 8 e teve a concordância de um dos engenheiros civis que participou da etapa de entrevistas, o Engenheiro Chefe 1. Os problemas identificados pela cor rosa, na figura 8, foram adicionados conforme as deduções oriundas do processo de *brainstorming* do diagrama de afinidades.

Figura 7 – Diagrama de afinidades parcial



(fonte: elaborado pelo autor)

O diagrama de afinidades permite identificar as relações de causa e efeito entre os problemas apontados nas entrevistas. Eventualmente os analistas são forçados a incluir novos problemas, que são causas potenciais daqueles que já foram mencionados. Um determinado problema de onde partem muitas setas é considerado uma causa raiz, como pode-se observar na figura 8 o problema de falta de projetos originais e de *as-built*. Se tais causas forem eliminadas os efeitos relacionados às mesmas tendem a desaparecer. Foram atribuídos 12 novos problemas como sendo possíveis causas raízes para as preocupações levantadas nas entrevistas. Entre os problemas foram averiguados:

- a) falta de experiência profissional: podendo ser a origem dos problemas de falta de agilidade, orçamentos irreais, assessoramento e fiscalização falha;
- b) problema cultural do cliente: entendido como um dos possíveis problemas geradores, por exemplo, da não valorização do assessoramento prestado ao cliente, não formação de equipes de engenharia em grandes empresas e o número elevado de alterações durante a execução do projeto;
- c) problemas econômicos: possivelmente as preocupações com as limitações econômicas geram alguns dos problemas levantados como o grande anseio pela redução de custos, terceirização dos trabalhos e a não formação de equipes permanentes de engenharia;
- d) problemas na formação de profissionais de nível técnico: engloba os problemas de falta de profissionais qualificados para as atividades de restauro e os problemas da mentalidade de produção do operário durante uma obra de reabilitação;
- e) problemas de muitos níveis hierárquicos: entendido como um possível motivo para a lentidão de aprovação de alterações necessárias a serem realizadas nos projetos;
- f) problemas de formação profissional em nível superior: assim como a falta de experiência profissional, uma formação acadêmica fraca pode ser a causa de algumas das preocupações levantadas, como as falhas de fiscalização, o assessoramento falho e a pouca visão do processo produtivo;
- g) problemas culturais dos engenheiros: apontada como uma das potenciais razões para a subestimação dos desafios envolvendo uma obra de reabilitação de menor porte;
- h) problemas de segurança: entendido como um dos possíveis motivos para a modificação de normas técnicas e alterações tecnológicas;
- i) problemas de conforto: originam as preocupações com os vizinhos no entorno da obra de reabilitação e também é um dos responsáveis pelas evoluções tecnológicas;
- j) evolução tecnológica: gera alterações nas normas de segurança de incêndio e necessidade de *retrofitting* de algumas edificações em função do grande aumento de carga elétrica;
- l) problemas de avaliação de projetos: pode ser uma das causas para o superdimensionamento de estruturas;
- m) problemas de arquivamento: entendido como uma das possíveis causas para os problemas de falta de projetos e *as-built*, que, por sua vez, geram diversas outras dificuldades.

Após a realização do diagrama de afinidades, foi organizada a ferramenta de suporte para a análise de riscos durante a elaboração de escopo de projetos de obras de reabilitação.

7.4 ESTRUTURA ANALÍTICA DE RISCOS

Com a realização da técnica de *brainstorming* em conjunto com o Engenheiro Chefe 1, e especialista em gestão de projeto, foi possível associar riscos aos problemas levantados na fase de entrevista. Cada risco foi categorizado conforme sua área de impacto dentro dos conhecimentos existentes em um projeto. O quadro 4 apresenta a ferramenta contendo alguns riscos presentes em projetos de reabilitação.

Quadro 4 – Estrutura de riscos

Categorias de problemas	Riscos	Classificação
Problema de muitos níveis hierárquicos	Risco de burocracias	Organizacional
	Risco de lentidão para realizar mudanças	Gerenciamento - cronograma
	Risco de lentidão na comunicação	Organizacional
Problema de formação profissional em nível técnico	Falta de mão de obra especializada	Externo - Fornecedores
	M.O atua com mentalidade de obra convencional	Gerenciamento - RH
O cliente realiza muitas alterações	Risco de desmobilização	Gerenciamento - RH
	Risco de atrasos no cronograma	Gerenciamento - cronograma
	Risco de retrabalhos	Técnico / Gerenciamento - controle
	Risco de quebra de ritmo de trabalho	Gerenciamento - cronograma

continua

continuação

Categorias de problemas	Riscos	Classificação
Orçamentos irrealistas dos concorrentes	Risco de não realização do negócio	Externo - Mercado
O cliente não define o escopo	Risco de atrasos no cronograma	Gerenciamento - Cronograma
	Risco de desperdício de recursos	Gerenciamento - Cronograma
	Risco de alterações futuras no escopo	Gerenciamento - Escopo
Problemas econômicos	Risco de má qualidade	Técnico/ Gerenciamento - qualidade
	Risco de aquisição de insumos inferiores	Técnico/ Gerenciamento - qualidade
	Risco de não realização do projeto	Externo - Mercado
Trabalho simultâneo ao uso	Risco de lentidão no trabalho	Externo - Ambiente de trabalho
	Risco de trabalho em horários alternativos	Gerenciamento - RH / Técnico
	Risco de maior custo com a mão de obra	Gerenciamento - Custos
	Risco de aluguel de equipamentos	Gerenciamento - Custos
	Risco de incômodo com os vizinhos	Externo - Ambiente de trabalho

continua

continuação

Categorias de problemas	Riscos	Classificação
Preocupação com os vizinhos	Riscos de embargo da obra	Externo - Regulador
	Risco de processos legais	Externo - Ambiente de trabalho
Problemas de assessoramento	Risco de má qualidade	Técnico / Gerenciamento - qualidade
	Risco de segurança à vida	Gerenciamento - desempenho
	Risco de não seguimento das normas	Gerenciamento - desempenho
	Falhas de fiscalização	Técnico
	Risco de incremento de custos	Gerenciamento - custos
	Risco de atrasos no cronograma	Gerenciamento - cronograma
Terceirização de serviços em grandes empresas	Risco de não arquivamento	Organizacional/ Gerenciamento - informações
	Risco de não suporte após a conclusão	Externo - Fornecedores
	Risco de não documentação após conclusão	Gerenciamento - informações
Falta de visão de processo produtivo por parte do arquiteto	Risco de revisões nos projetos	Gerenciamento - escopo
	Risco de detecção tardia de problemas	Gerenciamento - controle

continua

continuação

Categorias de problemas	Riscos	Classificação
Orçamentos irrealis	Risco de não realização do projeto	Externo - mercado
	Risco de prejuízo financeiro	Gerenciamento - custos
Falta de projeto e <i>as-built</i>	Risco de necessidade de avaliação <i>in-loco</i>	Técnico - requisitos
	Risco de superdimensionamentos	Gerenciamento - estimativas
	Risco de atrasos no cronograma	Gerenciamento - cronograma
	Risco de análises falhas	Técnico - complexidade
	Risco de falta de agilidade	Gerenciamento - cronograma
	Risco de estimativas orçamentais irrealis	Gerenciamento - custos

(fonte: elaborado pelo autor)

As estruturas dos processos de gerenciamento são compostas por entradas, processos e saídas. As entradas são documentos ou itens documentáveis que influenciarão no processo, sendo o processo a junção de mecanismos, técnicas e ferramentas aplicadas às entradas para gerar uma saída. A saída, por sua vez, pode ser um documento, ou qualquer outro tipo de resultado que se pode obter através da etapa de processo (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

O objetivo da ferramenta é que seja utilizada desde a etapa de negociação com o cliente e de coleta de requisitos, tornando-se uma das entradas para a realização dos processos de definição de escopo para obras de reabilitação de edificações. Esta estrutura analítica de riscos deve ser utilizada pelo gestor, especialmente, ao longo das etapas de iniciação e planejamento do projeto, visando facilitar a tomada de decisões, ou antecipação de problemas que possam

ter alto impacto sobre a obra. A partir da análise dos riscos é possível elaborar uma planilha de gestão do risco do projeto, semelhante à apresentada na figura 9.

Figura 8 – Planilha de gestão dos riscos

Planilha de identificação dos riscos					Projeto:	
Tipo de risco	Descrição	Impacto	Probabilidade	Nota final	Resposta	Responsável

(fonte: elaborado pelo autor)

A estrutura de riscos (Quadro 4) serve de inspiração para a identificação dos potenciais riscos envolvidos nas obras, os quais devem ser listados pela equipe na coluna "tipo de risco" (figura 9). Na coluna "descrição" a equipe deve detalhar as características dos riscos. Em seguida, partindo de dados históricos ou experiência prévia, a equipe atribui um valor de probabilidade e impacto usando escalas como as da figura 10. Riscos positivos também poderão ser avaliados e estão associados a oportunidades.

Figura 9 – Matriz de probabilidade e impacto

Probabilidade	Ameaças					Oportunidades				
	0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
Impacto	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05

	Alto Risco
	Médio Risco
	Baixo Risco

(fonte: baseado em PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008, p. 292)

O produto da probabilidade pelo impacto determinará o valor final e, dependendo da região da matriz que o produto se relaciona, ou seja, de baixo, médio ou alto risco, a equipe deverá

pensar em algum tipo de resposta. As principais respostas incluem (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008):

- a) aceitação: esta abordagem deve ser feita apenas para riscos de baixo impacto, ou para aqueles com baixa probabilidade de ocorrência;
- b) monitoramento de riscos: neste caso, o gerente de projeto não maneja proativamente o risco, mas monitora-o ao longo do tempo, para perceber a probabilidade deste ocorrer. Esta abordagem pode funcionar para riscos sérios, que sejam pouco prováveis de ocorrer;
- c) prevenção: evitar o risco significa que a situação que está causando seja eliminada;
- d) transferência do risco: em alguns casos, a responsabilidade de gerenciamento de risco pode ser removida do projeto, atribuindo o risco a uma entidade ou a um terceiro;
- e) mitigação dos riscos: na maioria dos casos, esta é a abordagem a ser tomada. Se um risco identificado for preocupante para o projeto, deve-se atuar de maneira proativa buscando a redução da probabilidade de ocorrência, ou do impacto, caso venha a ocorrer.

Desta forma, a equipe poderá chegar ao fim do planejamento não somente com um conjunto de ações preventivas relacionadas aos riscos ligados diretamente ao projeto, mas também ações relacionadas com outras partes na sua cadeia de suprimentos como fornecedores, operadores logísticos e outros. A vantagem do uso da estrutura de riscos proposta é ampliar a visão do gestor, especialmente quando este não tem experiência em obras de reabilitação. Também no caso de treinamento de novos colaboradores quando se deseja dar uma visão comum dos problemas e riscos para os integrantes da equipe de projetos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se iniciar a pesquisa havia a intenção de realizar um estudo de casos múltiplos para a coleta de problemas técnicos em determinadas edificações e suas frequências, buscando fazer correlações entre as características das edificações, como idade da edificação, complexidade da obra e outros, e os problemas apresentados. Porém, essa estratégia de estudo mostrou-se muito próximo da ineficácia desde as primeiras entrevistas e da busca por fontes de evidências em literatura.

O tema não tem vasta abordagem em literatura e quando a tem, raramente contêm descrições de falhas técnicas. Desde as primeiras entrevistas os inquiridos alertaram sobre as dificuldades em se seguir tal modelo de trabalho, versando que existem muitas variáveis associadas às dificuldades técnicas e diferenças entre as edificações. Devido a pouca abordagem técnica existente em literatura e ao tipo de informação obtida durante as entrevistas, o presente trabalho teve uma abordagem exploratória levantando dados qualitativos.

Tais dificuldades evidenciaram que há pouca abordagem das questões referentes à reabilitação das edificações e também registro das frequências e tipos de problemas. As universidades poderiam ter núcleos que tratassem do tema, fomentando a geração de literaturas e estudos, assim como servindo de suporte para a capacitação de profissionais de níveis distintos, conforme sugerido por Oliveira e Santiago (1994).

Outro tema que poderia ser mais explorado no âmbito da construção civil é a gestão de projetos. O levantamento de dados evidenciou a existência de mudança de escopos durante a execução dos projetos, por vezes, ocasionados pela não previsão de algum evento ou por decisão do patrocinador. De certa forma, isso mostra que algumas obras são pouco planejadas, sendo iniciadas com incertezas ou baixa definição do escopo.

Durante as entrevistas, houve muitas menções relativas às dificuldades de tratamento com o cliente. Embora a maioria dos profissionais entrevistados versasse sobre os problemas gerados pelos clientes ao não definir por completo as especificações necessárias para a realização da obra, outros alegaram que é dever do responsável técnico encontrar formas para coletar tais informações.

O estudo apontou, conforme as respostas obtidas nas entrevistas, que o tema abordado detém muitas incertezas. A realização de obras de reabilitação de edificações é temerária para alguns profissionais devido a falta de documentos necessários para realização de análises para a execução de um planejamento mais preciso das atividades que devem ser realizadas, servindo de base para se fazer o cronograma e orçamentos.

Os problemas de maior incidência nas entrevistas, a falta de projetos e de *as-builts*, se mostraram entre os maiores causadores de transtornos dentro de uma obra de reabilitação. Devido ao grau de incerteza existente nesse ambiente, análises prévias se mostraram essenciais para sondar as possibilidades técnicas. Porém, as análises são muito dificultadas ao não se ter o projeto, dependendo de observações *in-loco* e da experiência dos profissionais envolvidos na investigação.

Maiores eram as dificuldades de haver documentação, quanto mais antiga fosse a edificação. Foi apresentada dificuldade de arquivamento de projetos antigos, já que esses só existem através de desenhos, ou documentos escritos, necessitando de espaços para serem estocados. Com o passar do tempo são esquecidos ou sofrem ação do envelhecimento e eventos especiais que danificam o material, comprometendo sua integridade e legibilidade.

Outro fator relevante é o não hábito de documentação, evidenciado pela falta de *as-built*. As edificações mais antigas que ainda estão em uso, muitas vezes, já sofreram alguma espécie de intervenção e nem sempre é documentada. Dessa forma, mesmo havendo o projeto, o mesmo não tem validade, devido à sua imprecisão.

As obras, em diversos momentos, não são documentadas durante, porém, normalmente, não são realizados documentos depois das obras. É importante haver a consciência das etapas relativas ao encerramento do projeto. Normalmente as obras são entregues e finalizadas, assim que os trabalhos sobre o produto se encerram, porém é necessário se realizar um fechamento do projeto, documentando mudanças e fatos relevantes que podem se transformar em dados significativos no futuro.

Grandes empresas costumam realizar obras com empresas terceirizadas distintas. Porém, conforme levantamento, os profissionais afirmaram que a formação de equipes permanentes, como fidelização das empresas terceirizadas, aumentam a possibilidade de se contar com um suporte técnico após a obra, bem como de haver maior documentação da obra de reabilitação.

Para evitar dificuldades futuras, ao se esperar que a mesma empresa faça a intervenção, a mesma realiza os documentos necessários para poupar esforços e realizar um trabalho mais rápido e consistente.

Entre os riscos apresentados a maior parte impacta sobre a gestão do projeto, mostrando a necessidade de uma abordagem da gestão de projetos para a construção civil. Houve grande incidência de riscos externos e técnicos, poucas vezes houve problemas de natureza organizacional.

Quase que por unanimidade, as obras de reabilitação de edificações foram consideradas como sendo mais complexas e mais passíveis de riscos do que as obras convencionais. Isso demonstra que esse tipo de intervenção deveria ter uma abordagem diferenciada, sendo um tema que merece maior atenção e estudo.

REFERÊNCIAS

- BARRIENTOS, M. I.; QUALHARINI, E. L. Retrofit de construções: metodologia de avaliação. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 1., 2004; ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2004. Não Paginado.
- BONIN, L. C. Manutenção de edifícios: uma revisão conceitual. In: SEMINÁRIO SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS, 1988, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1988. p. 1-31.
- CARDOSO, F. F.; FAJERSZTAJN, H.; MELHADO, S. B.; SOUZA, U. **Tecnologia na construção de edifícios**. São Paulo: Escola Politécnica USP, 2007. Notas de aula do curso de Engenharia Civil. Disponível em: <<http://pcc2436.pcc.usp.br/transp%20aulas/IndexAulas.htm>>. Acesso em: 6 maio 2013.
- CREMONINI, R. A. O uso de levantamentos de campo como subsídios para a programação da manutenção de edifícios. In: SEMINÁRIO SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS, 1988, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1988. p. 139-156.
- DAYCHOUM, M. **Manual de sobrevivência a reformas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.
- DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice-Hall, 2004.
- GIESELER, S. E. **Reabilitação de edificações: particularidades na elaboração de orçamentos discriminados**. 2009. 88 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- GOMEZ, T. C. **Gerenciamento de riscos utilizando o PMbok**. 2010. 86 f. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) – Faculdade Lourenço Filho, Fortaleza, 2010.
- GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.
- GUIMARÃES, L. Manutenção de edifícios: metodologia para racionalização de despesas. **Revista UFG**, Goiânia, v. 11, n. 7, p. 77-87, dez. 2009.
- JOHN, W. M. Custos de Manutenção. In: SEMINÁRIO SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS, 1988, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1988. p. 32-51.
- KERZNER, H. **Gerenciamento de projetos: uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle**. 10. ed. São Paulo: Blücher, 2011.
- KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. São Paulo: Gente, 1993.
- LEIRIA, G. R. A. Manutenção preventiva e corretiva: conservação de edifícios públicos e particulares. In: SEMINÁRIO SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS, 1988, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1988. p. 116-125.

LETÍCIA, J. Gestão de projetos permite que a construção seja planejada. **Estado de Minas**, 13 maio 2012. Disponível em: <http://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/noticias2012/05/13/interna_noticias,46105/gestao-de-projetos-permite-que-a-construcao-seja-planejada.shtml>. Acesso em: 4 out. 2012

NASCIMENTO, V. M. **Gerenciamento de riscos em projetos**: como transformar riscos em vantagem competitiva. 2003. 86 f. Monografia (Graduação em Administração de Empresas) – Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, 2003.

NOKES, S.; KELLY, S. **Gerenciamento de projetos**: como alcançar resultados dentro do prazo e do orçamento. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

NORMAN, E. S.; BROTHERTON, S. A.; FRIED, R. T. **Estruturas analíticas de projetos**: a base para a excelência em gerenciamento de projetos. São Paulo: Blücher, 2009.

OLIVEIRA, M. M.; SANTIAGO, C. C. Reflexões sobre a formação de conservadores/restauradores. In: ENCONTRO SOBRE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2., 1994, Lisboa. **Anais...** Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1994. p. 87-96.

PORTNY, S. E. **Gerenciamento de projetos para leigos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

RIBEIRO, J. L. D.; MILAN, G. S. **Entrevistas individuais**: teoria e aplicações. 2. ed. Porto Alegre: Fundação Empresa Escola de Engenharia da UFRGS, 2007.

SILVA, M. B. da. **Proposta de roteiro para o gerenciamento de riscos em obras empreitadas de construção civil**. 2008. 295 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

VARGAS, R. V. Gerenciamento de riscos em projetos. Áudio digital. 19 set. 2007. Disponível em: <<http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/riskmanagement/>>. Acesso em: 22 nov. 2012

_____. Definindo sucesso em um projeto. Áudio digital. 31 jan. 2011. Disponível em: <<http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/success/>>. Acesso em: 16 nov. 2012

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.