



A Gestão de Riscos em Empresas de Construção Brasileiras na Região Metropolitana de Belo Horizonte

Renato Nunes Campos Júnior

Dissertação apresentada à Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança para obtenção do grau de Mestre em Engenharia da Construção. Trabalho desenvolvido no âmbito do Programa de Dupla Titulação entre o Instituto Politécnico de Bragança (IPB) e o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

Trabalho orientado por:

Professor Doutor Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira

Professora Doutora Cristina Guimarães Cesar

Bragança

2024



A Gestão de Riscos em Empresas de Construção Brasileiras na Região Metropolitana de Belo Horizonte

Renato Nunes Campos Júnior

Dissertação apresentada à Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança para obtenção do grau de Mestre em Engenharia da Construção. Trabalho desenvolvido no âmbito do Programa de Dupla Titulação entre o Instituto Politécnico de Bragança (IPB) e o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

Trabalho orientado por:

Professor Doutor Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira

Professora Doutora Cristina Guimarães Cesar

Bragança

2024

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, Fátima e Renato, e às minhas irmãs, Bruna e Rafaela.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço àqueles que sempre estiveram ao meu lado, que me deram todo o amor, carinho, respeito e suporte: minha família!

Agradeço profundamente aos meus pais, Fátima e Renato, que me ensinaram desde a infância a valorizar a educação e a buscar sempre mais conhecimento. Agradeço por todos os esforços, incentivos e dedicação em contribuir para a minha formação como pessoa. E agradeço por tudo que vocês fizeram para me tornar a pessoa que sou hoje.

Às minhas irmãs, Bruna e Rafaela, agradeço por todos os momentos que compartilhamos, por serem incríveis e inspiradoras. Muitas vezes, ao me orientarem e incentivarem, vocês contribuíram significativamente para que eu buscasse evoluir por meio dos estudos.

Agradeço imensamente aos meus orientadores, Professor Doutor Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira e Professora Doutora Cristina Guimarães Cesar. Vocês foram essenciais para a elaboração desta dissertação de mestrado, oferecendo conhecimentos técnicos, exigências e apoio. Diante das inúmeras dúvidas sobre os próximos passos, vocês sempre demonstraram paciência e disponibilidade para me ajudar, e sou profundamente grato por isso.

Maju, Isadora, Júlia, Giovanna e Éric, vivenciamos juntos o sonho do intercâmbio, e sou muito grato pelo apoio de vocês. Mais do que ninguém, vocês sabem o quanto foi difícil a minha adaptação e me deram forças para continuar.

Aos meus amigos do querido Bairro Nobre: Edilson, Gabriel, Matheus Raphael, Thiago, Antônio, Arielle, Melo e Bruno. Vocês me ajudaram a levar a vida de forma mais leve, e sou muito grato a vocês.

Aos meus amigos Gabriel, Leo, Felipe, Mariana, Ana, Izadora, Rebecca, Amanda,

Larissa, Matheus Amaral, Izabella, Vinicius, Aline, Giulia, Danielle, Rhaquel, Gustavo Damasceno, Gustavo Cruz e Giovanne, agradeço por sempre acreditarem no meu potencial e me incentivarem diante das dificuldades. Mesmo do outro lado do oceano, vocês se fizeram presentes, sempre me impulsionando a evoluir.

A todas as pessoas que doaram um pouco do seu tempo para responder ao questionário elaborado no estudo, meu muito obrigado. Sem vocês, o trabalho não seria possível.

Por fim, mas não menos importante, agradeço ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e ao Instituto Politécnico de Bragança por possibilitarem a realização desta dissertação e, principalmente, pela minha formação.

Resumo

O mercado da construção civil enfrenta intensas mudanças tecnológicas. Em um setor altamente competitivo, a gestão de riscos se apresenta como uma das principais estratégias de gerenciamento para grandes projetos de construção, auxiliando as construtoras na tomada de decisões fundamentadas. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo identificar e classificar os fatores de risco nas construtoras habitacionais brasileiras certificadas no nível A do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. Esses riscos foram identificados a partir do mapeamento de artigos científicos e agrupados em seis categorias, a saber: financeira, gestão, técnica, ambiental, legal e sociopolítica.

Para o levantamento dos dados deste estudo, foi aplicado um questionário online a profissionais de diversas funções em empresas de construção habitacional na região metropolitana de Belo Horizonte. Os resultados mostraram que cinco fatores de risco são considerados ameaças graves para as empresas de construção, enquanto dois apresentaram um risco tolerável. Destacam-se a "variação da taxa de juros", "variação da inflação", "alterações ou revisões de projeto", "atraso na execução dos subempreiteiros" e "falta de mão de obra qualificada", que apresentaram os maiores níveis de risco na pesquisa. Os resultados alcançados mostram-se satisfatórios e contribuem para o avanço de estudos sobre a gestão de riscos.

Palavras-chave: gestão de risco, construção, empresas de construção, identificação de riscos, análise de riscos, avaliação de riscos.

Abstract

The construction market is undergoing intense technological change. In a highly competitive sector, risk management is one of the main management strategies for large construction projects, helping construction companies to make informed decisions. In this context, this study aimed to identify and classify risk factors in Brazilian housing construction companies certified at Level A of the Brazilian Programme for Quality and Productivity of Habitat (PBQP-H) in the metropolitan region of Belo Horizonte, Minas Gerais. These risks were identified through the mapping of scientific articles and grouped into six categories: financial, managerial, technical, environmental, legal and socio-political.

To collect the data for this study, an online questionnaire was administered to professionals in various positions in housing construction companies in the metropolitan region of Belo Horizonte. The results showed that five risk factors are considered serious threats to construction companies, while two represent a tolerable risk. "Interest rate fluctuations", "inflation fluctuations", "project changes or revisions", "subcontractor delays" and "shortage of skilled labor" stood out as the highest risks in the survey. The results obtained are satisfactory and contribute to the advancement of risk management studies.

Keywords: risk management, construction, construction companies, risk identification, risk analysis, risk assessment.

Sumário

Agradecimentos	vi
Resumo	viii
Abstract	ix
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento do Tema	1
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo Geral	3
1.2.2 Objetivos Específicos	3
1.3 Justificativa e Relevância	3
1.4 Metodologia	4
1.5 Estrutura do Trabalho	5
2 Revisão Bibliográfica	6
2.1 Gestão de Projetos	6
2.2 Gestão de Riscos	8
2.2.1 Termos e Definições da Gestão de Riscos	8
2.2.2 Identificação do Risco	12
2.2.3 Análise do Risco	13
2.2.4 Avaliação do Risco	13
2.2.5 Tratamento do Risco	15

2.2.6	A Gestão de Risco na Construção Civil Brasileira	17
2.2.6.1	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat	19
2.2.6.2	Tipos de Empreendimentos	21
2.2.6.3	Normas Sobre Gestão de Risco	23
2.2.7	Categorias de Risco	24
2.2.7.1	Risco Financeiro	27
2.2.7.2	Risco de Gestão	31
2.2.7.3	Risco Técnico	37
2.2.7.4	Risco Ambiental	41
2.2.7.5	Risco Legal	43
2.2.7.6	Risco Sociopolítico	46
3	Metodologia de Investigação	49
3.1	Identificação dos Fatores de Risco	50
3.2	Aplicação da Pesquisa	52
3.2.1	Pré-teste	54
3.2.2	Seleção da Amostra	55
3.2.3	Questionário Final	57
3.3	Análise de Dados	59
3.3.1	Tratamento estatístico	59
3.3.2	Matriz de Probabilidade/Consequência	62
3.3.3	Processo de Análise dos Resultados	62
4	Discussão e Análise de Resultados	64
4.1	Riscos Considerados no Estudo	64
4.1.1	Risco Financeiro	64
4.1.2	Risco de Gestão	67
4.1.3	Risco Técnico	69
4.1.4	Risco Ambiental	72

4.1.5	Risco Legal	72
4.1.6	Risco Sociopolítico	74
4.2	Pré-teste	75
4.2.1	Riscos Financeiros Efetivos	78
4.2.2	Riscos de Gestão Efetivos	80
4.2.3	Riscos Técnicos Efetivos	82
4.2.4	Riscos Ambientais Efetivos	84
4.2.5	Riscos Legais Efetivos	85
4.2.6	Riscos Sociopolíticos Efetivos	87
4.3	Aplicação do Questionário Final	88
4.3.1	Características da Amostra	88
4.3.2	Riscos Financeiros	91
4.3.3	Riscos de Gestão	94
4.3.4	Riscos Técnicos	97
4.3.5	Riscos Ambientais	100
4.3.6	Riscos Legais	102
4.3.7	Riscos Sociopolíticos	104
4.4	Análise Geral	106
5	Considerações Finais	110
5.1	Conclusões	110
5.2	Sugestões para as Empresas de Construção Civil	111
5.3	Limitações da Pesquisa	112
5.4	Desenvolvimentos Futuros	113
A	Fatores de Risco do Pré-Teste	129
B	Questionário Final	145

Lista de Tabelas

2.1	Termos essenciais na definição de risco [9], [23]	9
2.2	Estratégias para o tratamento de ameaças [11], [29]	17
2.3	Estratégias para o tratamento de oportunidades [11], [30]	17
2.4	Principais normas de gestão de risco adaptado de [43], [44]	23
2.5	Categorias de risco na construção civil	25
2.6	Relação entre as categorias selecionadas e as encontradas	26
2.7	Ameaças relacionadas aos subempreiteiros	35
3.1	Estudos para identificação dos fatores de risco	51
3.2	População do Estudo	56
3.3	Valores da distribuição normal (Z) adaptado de [109]	57
4.1	Intervalo de importância das categorias do Pré-teste	76
4.2	Riscos financeiros efetivos resultantes	78
4.3	Riscos de gestão efetivos resultantes	80
4.4	Riscos técnicos efetivos resultantes	82
4.5	Riscos ambientais efetivos resultantes	85
4.6	Riscos legais efetivos resultantes	86
4.7	Riscos sociopolíticos efetivos resultantes	87
4.8	Quantidade de respostas por empresas	89
4.9	Nível de risco dos fatores financeiros	91
4.10	Nível de risco dos fatores de gestão	95
4.11	Nível de risco dos fatores técnicos	98

4.12	Nível de risco dos fatores ambientais	100
4.13	Média e desvio da probabilidade e consequência (riscos ambientais)	102
4.14	Nível de risco dos fatores legais	103
4.15	Nível de risco dos fatores sociopolíticos	105
4.16	Estratégias de mitigação para os fatores com maiores nível de riscos (NRs)	107
A.1	Fatores de Risco	130

Lista de Figuras

2.1	Risco e incerteza ao longo do tempo de projeto [11]	8
2.2	Princípios da gestão de risco [9]	10
2.3	Processos da gestão de risco (adaptado da norma NBR ISO 31000 [9])	11
2.4	Matriz probabilidade/consequência [23]	15
2.5	Processo para tratamento de risco baseado na norma [9]	16
2.6	Logo Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) [3]	19
2.7	Cronologia do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) [3]	20
2.8	Sistemas Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) [3]	20
3.1	Fluxograma do método de procedimentos	50
3.2	Modelo de mensagem para solicitar resposta ao questionário	59
3.3	Matriz probabilidade/consequência utilizada para o estudo	62
4.1	Tempo de atuação no mercado da construção civil	89
4.2	Cargos dos participantes nas organizações	90
4.3	Setor de atuação dos participantes	90

Acrónimos

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

BC Banco Central do Brasil

BIM Building Information Modeling

CBIC Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CDC Código de Defesa do Consumidor

CEF Caixa Econômica Federal

CEFET-MG Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO Organização Internacional para Padronização

MG Minas Gerais

NI nível de importância

NR nível de risco

PBQP Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade

PBQP-H Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

PIB Produto Interno Bruto

PMBOK Project Management Body of Knowledge

RMBH Região Metropolitana de Belo Horizonte

SGA Sistema de Gestão Ambiental

SGQ Sistema de Gestão da Qualidade

SiAC Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil

SiMaC Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos

SiNAT Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais

Capítulo 1

Introdução

Este capítulo tem como finalidade apresentar uma introdução ao tema de pesquisa desenvolvido. O capítulo está dividido em cinco subcapítulos: enquadramento do tema, objetivos, justificativa e relevância, metodologia e estrutura do trabalho.

1.1 Enquadramento do Tema

A indústria da construção civil apresenta um papel muito importante no desenvolvimento econômico de qualquer país. A entrega de projetos dentro do prazo, orçamento e qualidade é esperada em qualquer lugar do mundo [1]. No Brasil, o setor apresentou um crescimento significativo no período entre 2008 e 2014, gerando um ambiente altamente competitivo e uma queda na qualidade dos produtos ofertados [2].

Em um ambiente competitivo e com queda na qualidade, as empresas que fornecerem produto de qualidade ao cliente apresentam um destaque maior. Deste modo, as empresas construtoras começaram a priorizar a qualidade através de processos, materiais, equipamentos e mão de obra mais eficientes. Essas melhorias de processos são atitudes tomadas com o intuito de conseguirem financiamento com a Caixa Econômica Federal (CEF) e inclusão no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) [2].

O PBQP-H é uma ferramenta do Governo Federal Brasileiro que atua como um importante impulsionador da qualidade e produtividade na habitação de interesse social do

país. O programa atua em parceria com construtores, projetistas, fornecedores, fabricantes de materiais e componentes ou proponentes de sistemas inovadores para aprimorar o nível de durabilidade e segurança nas obras e modernizar o setor da construção civil [3].

Nas últimas décadas, o mundo tem passado por constantes mudanças nas relações sociais, empresariais e humanas. Esse cenário, cada vez mais dinâmico, demanda das empresas uma maior flexibilidade, profissionalismo e capacidade de atender às necessidades de seus clientes. Deste modo, o gerenciamento de projetos surge como um conjunto de ferramentas que permita às empresas atingirem seus objetivos, ao mesmo tempo que controla os riscos inerentes a esses ambientes [4], [5].

A gestão de riscos tem alta relevância no gerenciamento de projetos na construção civil tendo em vista a sua natureza complexa, dinâmica e turbulenta [6], [7]. Segundo Yousri et al. (2023), a gestão de riscos em projetos tem como objetivo maximizar a probabilidade e os efeitos de eventos benéficos para a empresa, bem como minimizar a probabilidade e os impactos de eventos adversos. Dessa forma, o gerenciamento de riscos permite que as empresas alcancem um melhor desempenho em seus processos, contribuindo para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) [8].

A vantagem de adotar uma gestão de riscos está na possibilidade de tomar decisões fundamentadas, visto que qualquer organização sofre influência de fatores internos e externos que podem afetar seus objetivos propostos [9]. Para este estudo, os riscos foram divididos nas categorias financeiros, gestão, técnicos, ambientais, legais e sociopolíticos. O sucesso dos projetos de construtoras de empreendimentos residenciais é influenciado por uma combinação de fatores, que vão desde aspectos econômico-financeiros e a eficácia do gerenciamento, até questões regulamentares, além de enfrentar desafios técnicos, ambientais e sociopolíticos.

Diante esse cenário, o presente estudo através de métodos e modelos de pesquisa e gestão de risco se propõe a responder o seguinte questionamento: **Quais são os principais fatores de risco para as construtoras habitacionais brasileiras?**

1.2 Objetivos

A seguir estão apresentados os objetivos geral e específicos deste estudo.

1.2.1 Objetivo Geral

O trabalho tem como objetivo geral identificar os principais riscos evidenciados pelos integrantes de empresas de construção habitacional nível A do PBQP-H na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) no estado de Minas Gerais (MG).

1.2.2 Objetivos Específicos

De modo a atender o objetivo geral e complementar o presente estudo, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- Compreender os riscos ligados às empresas de construção habitacionais e suas condicionantes;
- Elaborar um questionário com os fatores de risco e aplicá-los aos intervenientes das empresas nível A do PBQP-H na RMBH;
- Analisar e avaliar os fatores que representam maior nível de risco (NR) para as empresas de construção habitacional na RMBH;
- Definir possíveis medidas de mitigação utilizadas na gestão de riscos para os principais riscos inerentes da pesquisa.

1.3 Justificativa e Relevância

As pesquisas sobre gestão de riscos na indústria da construção civil não são um tema novo, no entanto, poucas abordaram a classificação do NR em empreendimentos de construção civil, o que motivou o presente estudo [6]. Durante o desenvolvimento deste trabalho, observou-se que a maioria dos estudos recentes na área de gestão de riscos na

construção civil concentra-se na China, evidenciando a necessidade de mais pesquisas em outros países.

Devido a grande dimensão territorial do Brasil e a procura por melhorias nos projetos habitacionais, o estudo selecionou as empresas nível A do PBQP-H na RMBH no estado de MG para a realização do estudo. De acordo com o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a RMBH é a terceira mais populosa do Brasil [10]. Nessa região está localizado o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), uma das instituições participantes desta pesquisa.

Considerando a importância das construções habitacionais para o desenvolvimento econômico e social de um país, e o impacto que o sucesso dos projetos tem na saúde de uma organização, este estudo busca contribuir para a popularização da gestão de riscos em empresas de construção habitacional.

É amplamente reconhecida a importância crucial dos componentes técnicos, mas há um conjunto de fatores qualitativos de foco da gestão que também devem ser bem geridos para garantir o sucesso do empreendimento. Esta dissertação busca evidenciar esses fatores, contribuindo para o aprimoramento do trabalho das empresas de construção que atuam na área.

1.4 Metodologia

A metodologia adotada no trabalho foi estabelecida de modo a atingir aos objetivos propostos. As principais etapas incluem:

- Revisão da literatura: procura e análise de artigos científicos, livros, normas e outros materiais relacionados à gestão de riscos e à construção civil habitacional, com o objetivo de construir uma base teórica sólida e identificar os fatores de risco que afetam as empresas de construção residencial;
- Aplicação da Pesquisa: elaboração de um inquérito pré-teste para entender o nível

de importância (NI) dos riscos e preparar o questionário final. Elaboração do questionário final para os integrantes das empresas selecionadas na pesquisa de modo a obter um NR para os fatores de riscos obtidos através da revisão da literatura e analisados no pré-teste. Realização de um cálculo para obter uma amostra mínima de empresas respondentes;

- **Análise e Avaliação:** avaliação do NR obtido para os fatores de riscos e analisá-los em função do contexto em que os fatores se inserem. Propor estratégias de mitigação ou exploração para os fatores que apresentarem um alto NR;
- **Resultados:** apresentação dos principais fatores de risco encontrados, conclusões e recomendações que podem ser retiradas do trabalho.

1.5 Estrutura do Trabalho

O estudo é composto pelo Capítulo 1 que apresenta o enquadramento do tema, apresentação dos objetivos, justificativa, metodologia e estrutura do trabalho.

Capítulo 2 que apresenta a revisão bibliográfica necessária para o entendimento do estudo, abordando a gestão de projetos e a gestão de riscos.

Capítulo 3 apresenta as metodologias de investigação e descreve a forma como o trabalho se desenvolveu.

Capítulo 4 apresenta uma análise e discussão dos resultados obtidos por meio da aplicação da metodologia de investigação.

Capítulo 5 apresenta as conclusões que se pode retirar, limitações do estudo e recomendações para as empresas de construção e desenvolvimentos futuros.

Capítulo 2

Revisão Bibliográfica

Este capítulo tem como finalidade apresentar os conceitos e termos essenciais para a contextualização do trabalho. O capítulo está dividido em dois subcapítulos: gestão de projetos e gestão de riscos.

2.1 Gestão de Projetos

Um projeto pode ser definido como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Por ser de natureza temporária, o projeto tem um início e final definidos [11]. O término do projeto ocorre quando o objetivo inicial proposto é atingido, quando se torna inviável (tecnicamente ou economicamente, por exemplo) ou quando a necessidade que o motivou não existe mais [12].

Segundo Oberlender (1993), o gerenciamento de projetos pode ser definido como "a arte e a ciência de coordenar pessoas, equipamentos, materiais, dinheiro e cronogramas para concluir um projeto específico no prazo e dentro do custo aprovado" [13]. O Project Management Body of Knowledge (PMBOK) define o gerenciamento de projetos como "a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos" [11].

O PMBOK define 47 processos de gerenciamento de projetos, sendo agrupados em cinco grupos de processos: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento. O

processo de gerenciamento dos projetos incluem, mas não se limitam ao escopo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e riscos. Os fatores estão relacionados de uma forma que a mudança de um, influencia em outro. Por exemplo, a necessidade de diminuir um cronograma implica em um aumento do orçamento previsto para executar as mesmas tarefas previstas em um prazo menor [11].

Segundo Walker (2015), o planejamento, coordenação e controle de um projeto para um cliente necessita da identificação das expectativas do cliente em termos de utilidade, função, qualidade, tempo e custo. Os clientes variam em muitos aspectos, deste modo as decisões devem ser tomadas de forma a satisfazer o cliente no resultado final do projeto [14].

Aliado às expectativas do cliente, o prazo, custo e qualidade são importantes na tomada de decisão do gerenciamento de um projeto [15]. Deste modo, essas variáveis podem ser utilizadas como um fator de sucesso do projeto, através de fornecimento de dados para a alta gerência sobre a medição, avaliação e controle de projetos [16] [17]. Para o PMBOK, o sucesso do projeto pode ser medido através da restrição de escopo e risco além do tempo, custo e qualidade [11].

Segundo Fonseca Queiroz (2003), a indústria da construção civil é "orientada por projetos", tendo em vista que as suas principais atividades são produtos ou serviços únicos e com duração bem definida (início, meio e fim) [18]. Diante disso, as empresas desse setor dependem do sucesso de seus projetos para que tenham retorno financeiro, porém a variadas incertezas conferem a estas organizações um grau de risco [19].

Conforme pode ser observado na Figura 2.1, as incertezas e riscos são maiores no início dos projetos. Eles diminuem ao longo do decorrer do projeto, a medida que entregas são realizadas em contrapartida o custo de possíveis mudanças aumentam [11]. Dessa forma, o gerenciamento de riscos é muito importante para o sucesso de um projeto, especialmente nas fases iniciais, quando a presença de riscos e incertezas é maior.

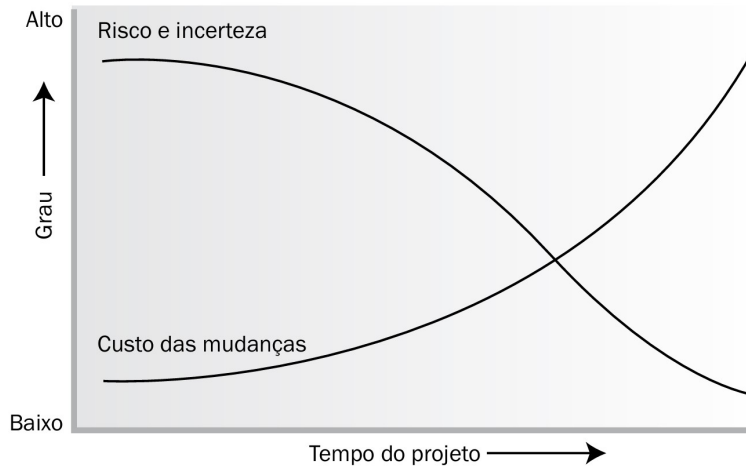


Figura 2.1: Risco e incerteza ao longo do tempo de projeto [11]

2.2 Gestão de Riscos

Para compreender melhor os aspectos que envolvem a gestão de risco, este subcapítulo está organizado em sete seções: termos e definições da gestão de riscos, identificação do risco, análise do risco, avaliação do risco, tratamento dos riscos, a gestão de risco na construção civil brasileira e categorias de risco.

2.2.1 Termos e Definições da Gestão de Riscos

Para entender a gestão de riscos por completo é importante estabelecer uma definição para os riscos. Antes da definição em artigos, normas ou livros, é interessante obter o conceito da palavra em um dicionário de Língua Portuguesa. O Dicionário Priberam da Língua Portuguesa (DPLP) define o risco como a "Probabilidade da ocorrência de danos, geralmente em função da exposição a um perigo" [20]. O dicionário apresenta um conceito similar ao cotidiano das pessoas, associada a ideias negativas [21].

Segundo Al-Bahar e Crandall (1990), os riscos abrangem diversos significados, levando a diferentes abordagens e situações. Os autores definem risco como a "exposição à ocorrência de eventos que afetam positivamente ou negativamente os objetivos de um projeto

devido a incerteza" [22]. Os efeitos positivos e negativos podem ser chamados de oportunidades ou ameaças, respectivamente [11], [9].

As organizações de todos os tipos e tamanhos estão sujeitas a sofrerem influência de fatores internos e externos que geram uma incerteza sobre o futuro dos objetivos. Deste modo, o risco pode ser definido como o "efeito da incerteza nos objetivos" e estão presentes em todas as atividades da empresa [9].

A norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR ISO 31000 estabelece que os riscos são expressos em função das fontes de riscos, eventos, consequências e probabilidades [9]. A norma NBR ISO 31010 define o que são os fatores de risco [23]. As definições conforme as normas estão na Tabela 2.1:

Tabela 2.1: Termos essenciais na definição de risco [9], [23]

Termos	Definições
Fonte de risco	Elemento, que individualmente ou combinado, tem potencial para dar origem ao risco
Evento	Ocorrência ou mudança em um conjunto específico de circunstâncias
Consequência	Resultado de um evento que afeta os objetivos
Probabilidade	Chance de algo acontecer
Fatores de risco	Eventos, condições ou circunstâncias que afetam a consequência e probabilidade de objetivos estabelecidos por uma empresa

O presente estudo seguirá a definição de risco conforme a norma vigente no Brasil, em que o risco é entendido como a incerteza em relação aos objetivos, podendo representar tanto uma ameaça quanto uma oportunidade para a organização.

A norma NBR ISO 31000 estabelece que o "propósito da gestão de risco é a criação e proteção de valor" [9]. Segundo Nguyen et al. (2020), o gerenciamento de riscos é a ciência de prever um futuro incerto e eventos de risco atuais [24]. Na construção civil, a gestão de risco atua com o intuito de melhorar o desempenho do projeto, diminuindo as

consequências de eventos adversos (ameaças) e propiciando eventos favoráveis (oportunidades) [25], [26].

Para atingir seu propósito de forma eficaz e eficiente, a norma NBR ISO 31000 estabelece princípios na gestão de risco. De acordo com a Figura 2.2, os princípios da gestão de risco são: integrada, estruturada e abrangente, personalizada, inclusiva, dinâmica, baseada na melhor informação disponível, considerar fatores humanos e culturais, e voltada para a melhoria contínua [9].

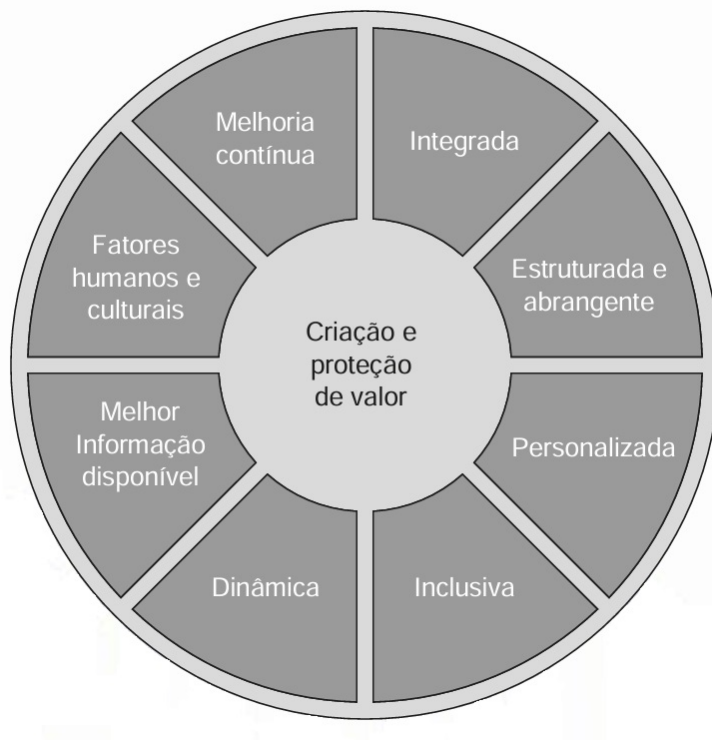


Figura 2.2: Princípios da gestão de risco [9]

A gestão de riscos deve ser integrada e personalizada, visto que deve ser aplicada em todas as atividades organizacionais, levando em consideração o contexto interno e externo de cada empresa [9]. A gestão de riscos não deve ser realizada apenas no início do projeto, ela deve ser contínua, abrangendo os riscos que podem surgir, mudar ou desaparecer durante o desenvolvimento do mesmo, devido à sua dinâmica [9], [7]. Outro princípio importante é a melhoria contínua, tendo em vista que a gestão de riscos é melhorada ao

longo do tempo por meio de aprendizado e experiências [9].

O gerenciamento de risco é realizado através de metodologias que identificam, analisam, respondem e monitoram os riscos previstos [27], [28]. Na mesma linha desse processo, a norma NBR ISO 31000 estabelece que o gerenciamento dos riscos ocorre por meio da definição de um escopo, identificação, análise, avaliação e tratamento dos riscos apoiados pela comunicação, monitoramento e registro conforme a Figura 2.3 [9]. A seguir o trabalho irá detalhar mais o processo de identificação, análise, avaliação e tratamento dos riscos tendo em vista os objetivos propostos inicialmente.

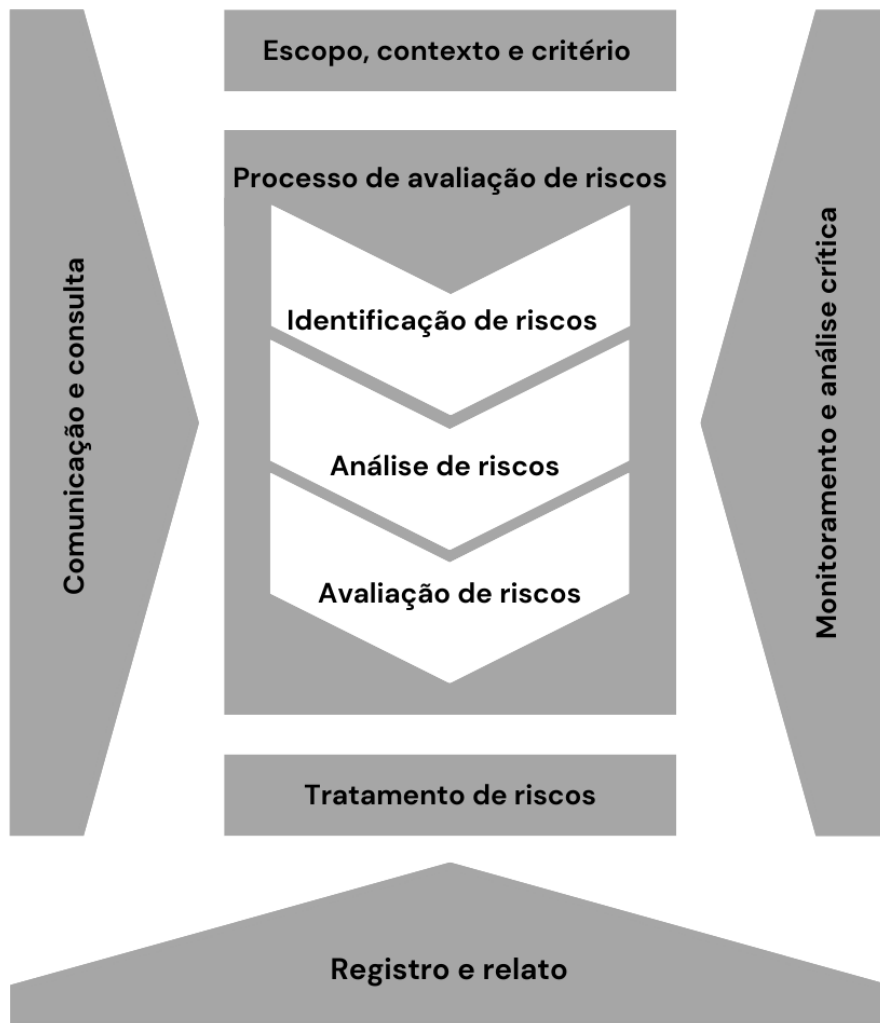


Figura 2.3: Processos da gestão de risco (adaptado da norma NBR ISO 31000 [9])

2.2.2 Identificação do Risco

Segundo Hussein e Moradinia (2023), e Yousri et. al. (2023), a preparação e identificação dos riscos influenciam diretamente e indiretamente na gestão de risco e consequentemente no sucesso do projeto [19], [8]. A identificação de riscos tem como objetivo identificar as ameaças e oportunidades possíveis em qualquer projeto, categorizar tarefas e documentar características que ajudam a analisar os riscos [29]. Isso permite às organizações um poder de se antecipar aos eventos [11].

O processo de identificação dos riscos é iterativo, tendo em vista que novos riscos podem surgir e os antigos mudarem durante o desenvolvimento do projeto [11]. As empresas podem utilizar de diversas técnicas para identificar as incertezas que podem afetar um ou mais objetivos da mesma, a escolha da técnica ocorre pela natureza das atividades, tipo de risco, contexto da organização e das pessoas que estão realizando o processo [9], [21].

Entre as variadas técnicas, o PMBOK apresenta 4 que podem ser utilizadas [11]:

- Brainstorming: é realizado pela equipe do projeto com um conjunto multidisciplinar de especialistas que não fazem parte da equipe. Os riscos são obtidos em uma técnica de entrevista em grupo que permite os participantes fornecerem sua opinião de modo livre;
- Técnica Delphi: um mediador pede ideias de riscos importantes em um projeto para especialistas que participam anonimamente, em seguida, as respostas são compiladas e redistribuídas aos especialistas de modo a entrarem em um consenso;
- Entrevistas: realizar seções de entrevistas com pessoas experientes do projeto, partes interessadas ou especialistas na área;
- Análise da causa e efeito: é uma técnica específica para identificar um problema, descobrir possíveis causas que originaram o mesmo e desenvolver ações preventivas.

Como resultado, o processo permite a elaboração da lista de riscos identificados. Os riscos são descritos com o maior nível de detalhes disponíveis, e se possível é recomendado identificar as causas e consequências de um evento [11].

2.2.3 Análise do Risco

A análise de risco é um processo que envolve uma avaliação detalhada das incertezas, categorizando-as conforme a seus respectivas magnitudes, o que permite identificar e priorizar os riscos mais críticos [29]. Esta etapa considera as incertezas, fontes de riscos, consequências, probabilidades, eventos, contextos, controles e sua eficácia [9].

As técnicas para análise podem ser qualitativas, quantitativas ou combinação das duas (semi-quantitativa). As técnicas qualitativas descrevem o NR da probabilidade e risco através de palavras, enquanto as técnicas quantitativas se apoiam em valores numéricos. A análise semi-quantitativa atribui valores numéricos e escalas qualitativas, deve-se tomar cuidado com as escalas para não originar inconsistências [9], [21].

Esta etapa do processo pode sofrer influência de divergência de opiniões, viés, percepções diferentes quanto a risco e julgamentos que devem ser relatadas em documento e comunicada aos responsáveis pela tomada de decisão. Os riscos que são muito incertos podem ser difíceis de quantificar, e recomenda-se a combinação de técnicas para uma melhor compreensão [9].

2.2.4 Avaliação do Risco

Após a análise de risco ocorre o processo de avaliação que classifica os episódios desnecessários, a probabilidade de ocorrência dos eventos e a gravidade dos riscos [29]. O objetivo desta etapa é apoiar as decisões que serão tomadas com relação aos riscos, e deve ser levado em consideração o contexto que em que a organização está envolvida e que o resultado final fique registrado, comunicado e validado na empresa [9].

Segundo a norma NBR ISO 31010, esta etapa do processo permite que a organização decida se é realmente necessário a realização de uma determinada atividade, como: maximizar oportunidades, riscos que devem ser mitigados, escolha de opções com riscos diferentes, priorizar um risco frente a outro, e selecionar as técnicas adequadas para tratar o risco a um nível tolerável. O NR para fatores de risco podem ser obtidos pela combinação da probabilidade e consequência conforme a equação 2.1 [23].

$$NR = PXC \quad (2.1)$$

Onde, NR é o nível de risco, P é a probabilidade e C a consequência.

A norma NBR ISO 31010 ainda define diferentes técnicas para avaliação de riscos, ao todo, 21 são aplicáveis para a avaliação de risco [23]. O presente estudo utilizará a matriz de probabilidade/consequência que é fortemente indicada para o NR, e aplicável para a avaliação dos riscos. A escolha por esta ferramenta foi a facilidade de visualização que ela fornece.

A matriz probabilidade/consequência é utilizada para classificar os riscos baseado nos respectivos NRs [23]. A matriz é uma ferramenta utilizada para mapear a probabilidade de ocorrência de cada risco e avaliar o impacto que esses riscos teriam sobre os objetivos do projeto. As combinações permitem que o risco tenha uma classificação de importância "alta", "moderado" ou "baixa" [11].

A matriz pode ter qualquer número de pontos, as escalas de 3, 4 ou 5 são as mais comuns. Os NRs dependem das escalas de probabilidade e consequência que foram estabelecidas, as quais não precisam, necessariamente, ser simétricas. Esses níveis estão vinculados a regras de decisão, incluindo a gestão e o tempo de resposta necessário para lidar com o risco. A Figura 2.4 apresenta um modelo com uma escala de 5 pontos para probabilidade e 6 pontos para consequências, conforme a norma NBR ISO 31010. Trata-se de um modelo de matriz não simétrica [23].

A matriz na Figura 2.4 apresenta 5 NRs diferentes. O riscos estão expressos em uma escala de 1 a 5, onde I (cor vermelha) representa riscos muito altos, II (cor amarela) indica riscos altos, III (cor azul) refere-se a riscos moderados, IV (cor verde) indica riscos baixos, e, por fim, V (cor cinza) corresponde a riscos muito baixos. A escala auxilia na tomada de decisão das estratégias adotadas para tratar o cada fator de ameaças ou oportunidades conforme abordado na seção 2.2.5.

Classificação de probabilidade	E	IV	III	II	I	I	I
	D	IV	III	III	II	I	I
	C	V		III	II	II	I
	B	V		III	III	II	I
	A	V			III		II
		1	2	3	4	5	6
		Classificação de consequência					

Figura 2.4: Matriz probabilidade/consequência [23]

A ferramenta apresenta como vantagem a facilidade de seu uso e o fornecimento rápido da classificação dos riscos em diferentes níveis. Por outro lado, entre as limitações têm a dificuldade para comparar o NR para diferentes categorias de consequências, difícil definição de escalas de modo não ambíguo, e por fim a sua utilização é subjetiva, permitindo uma variação significativa entre os classificadores [23].

2.2.5 Tratamento do Risco

O tratamento dos riscos tem como objetivo aplicar medidas para alterar os riscos e avaliar a eficiência e a eficácia que essas medidas irão atingir [21]. Segundo a norma NBR ISO 31000, esta etapa é um processo iterativo de: formular e selecionar opções para tratamento do risco; planejar e implementar a opção selecionada; avaliar a eficácia do tratamento; avaliar o risco remanescente; se continuar inaceitável, realizar um novo tratamento. Este processo está descrito na Figura 2.5 a seguir [9].

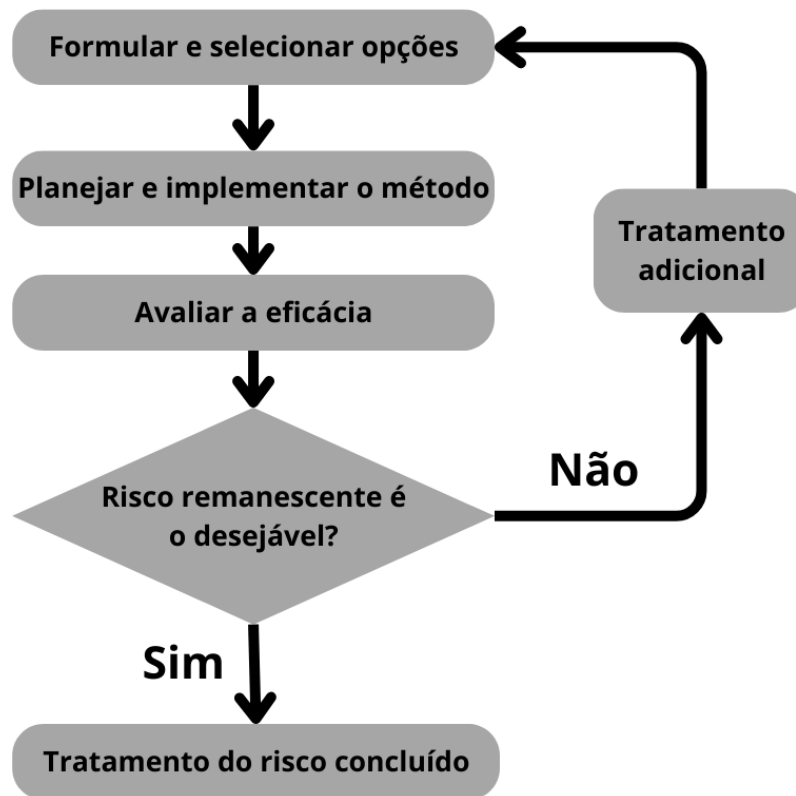


Figura 2.5: Processo para tratamento de risco baseado na norma [9]

Existem diversas estratégias para o tratamento de riscos, tendo em vista que eles podem ser negativos ou positivos. As estratégias para riscos negativos (ameaças) envolvem prevenir, mitigar, aceitar ou transferir e são conforme a Tabela 2.2. As estratégias para os riscos positivos (oportunidades) são explorar, melhorar, compartilhar e aceitar e estão definidas na Tabela 2.3 [11], [29], [30].

Geralmente os riscos são separados em 3 faixas. Para as ameaças existem uma faixa superior onde o NR é considerado intolerável independentemente de seus benefícios, devem ser tratados a qualquer custo, uma faixa intermediária onde o custo e benefícios são levado em consideração, e as oportunidades devem ser avaliadas de acordo com suas consequências e o contexto que a empresa se insere, uma faixa inferior onde o NR é considerado desprezível, não é necessário a realização de um tratamento [23].

Tabela 2.2: Estratégias para o tratamento de ameaças [11], [29]

Estratégias	Descrição
Prevenir	Tem como objetivo eliminar a ameaça ou proteger o projeto do impacto. Envolve a eliminação total da ameaça
Transferir	Transfere o risco para terceiros através de acordos, não elimina a ameaça. Um exemplo tradicional são seguros
Mitigar	Tem como objetivo reduzir a probabilidade ou impacto do risco. Ações antecipadas de modo a diminuir o NR
Aceitar	Reconhecimento e aceitação do risco. Pode ser passiva (apenas documentado) ou ativa (reservar medidas em caso de ocorrência)

Tabela 2.3: Estratégias para o tratamento de oportunidades [11], [30]

Estratégias	Descrição
Explorar	Acaba com a incerteza e garante o acontecimento da oportunidade
Compartilhar	Compartilha parcial ou integralmente o risco com terceiros melhores capacitados visando o benefícios para ambos
Melhorar	Tem como objetivo aumentar a probabilidade ou impacto do risco. As ações antecipadas de modo a aumentar o NR
Aceitar	Reconhecer o risco e não tomar ação. Essa estratégia aproveita a oportunidade, mas não a persegue

2.2.6 A Gestão de Risco na Construção Civil Brasileira

A indústria da construção civil apresenta uma grande importância na economia de qualquer país. O seu peso pode ser observado na participação que o setor apresenta no Produto Interno Bruto (PIB) de um país e outros indicadores, entre eles taxa de empregos, movimentação de renda e oferta de produtos. Diante do impacto que o setor apresenta para um país, surge a necessidade por melhorias na gestão de projetos no setor, de modo a melhorar a eficiência nos processos, entre eles a pontualidade dos cronogramas, orçamento

e o nível de qualidade das obras [31], [32]. No Brasil, o Governo Brasileiro procurou alternativas de estimular essas características nas obras do país, uma delas é o PBQP-H conforme será apresentado na seção 2.2.6.1.

A indústria da construção civil convive com diversas incertezas em um projeto de construção devido a sua natureza dinâmica, turbulenta e complexa. Essas incertezas podem afetar o desempenho das empresas se não for realizado um processo de gerenciamento de risco adequado [7]. Nesse cenário, a gestão de riscos tem se apresentado como uma ferramenta importante na análise de custos, prazo, qualidade, segurança e sustentabilidade de projetos da construção civil [33], [34].

A abordagem da gestão de riscos no setor começa pela identificação dos fatores de risco, seguida pela avaliação de suas probabilidades e consequências, de modo que o monitoramento desses fatores seja constante e eficaz. O gerenciamento de riscos em projetos exige eficácia na identificação e quantificação dos riscos, uma vez que é a partir dessa classificação que serão estabelecidos os limites de tolerância, conforme as Tabelas 2.2 e 2.3 [31].

A construção civil apresenta diversas divisões das suas características. O presente estudo irá seguir a linha defendida por Assumpção (1996) e compartilhada por Freitas (2018), que classifica as empresas de construção civil em dois segmentos: serviços e produtos [35], [31]. Conforme a seção 2.2.6.2, o presente estudo irá abordar as empresas que atuam no subsetor de empreendimentos imobiliários.

Atualmente existe uma lacuna sobre estudos de eventos de risco em empreendimentos de construção civil no Brasil [6]. A maioria dos estudos sobre gestão de riscos é realizada fora do Brasil, com a China destacando-se como o país que mais produz artigos científicos na área. Essa tendência foi observada na base de dados Scopus durante a elaboração desta revisão bibliográfica. Apesar do baixo número de pesquisas sobre eventos de riscos na área, a gestão de riscos é regulada no Brasil através das normas da ABNT, conforme será apresentado na seção 2.2.6.3.

2.2.6.1 Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

O mercado da construção civil convive com intensas mudanças tecnológicas. Em um ambiente competitivo, a qualidade associada a produtividade e rapidez são demandas das empresas e contratantes, visto que a qualidade se tornou um diferencial procurado pelos clientes [36], [2].

Os primeiros movimentos pela qualidade na construção civil no Brasil ocorreram na década de 90 com a criação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP), que abrangia todos os setores industriais. No final da década, em dezembro de 1998, o Ministério do Planejamento e Orçamento instituiu o PBQP-H voltado para a Construção Civil através da Portaria nº 134 [37].

O PBQP-H é uma ferramenta do Governo Federal Brasileiro que atua como um importante impulsionador da qualidade e produtividade na habitação de interesse social. O programa atua em parceria com construtores, projetistas, fornecedores, fabricantes de materiais e componentes ou proponentes de sistemas inovadores para aprimorar o nível de durabilidade e segurança nas obras e modernizar o setor da construção civil [3].



Figura 2.6: Logo PBQP-H [3]

O programa passou por revisões ao longo dos anos, destacando-se a de 2017, que tornou obrigatório o cumprimento da norma de desempenho da ABNT, "NBR 15575:2013 Edificações Habitacionais – Desempenho", e a de 2021, que é a mais recente. Deste modo, as empresas que buscam a certificação no PBQP-H devem realizar obrigatoriamente os requisitos estabelecidos na norma de desempenho [2], [38]. A Figura 2.7 apresenta uma

ordem cronológica do programa.

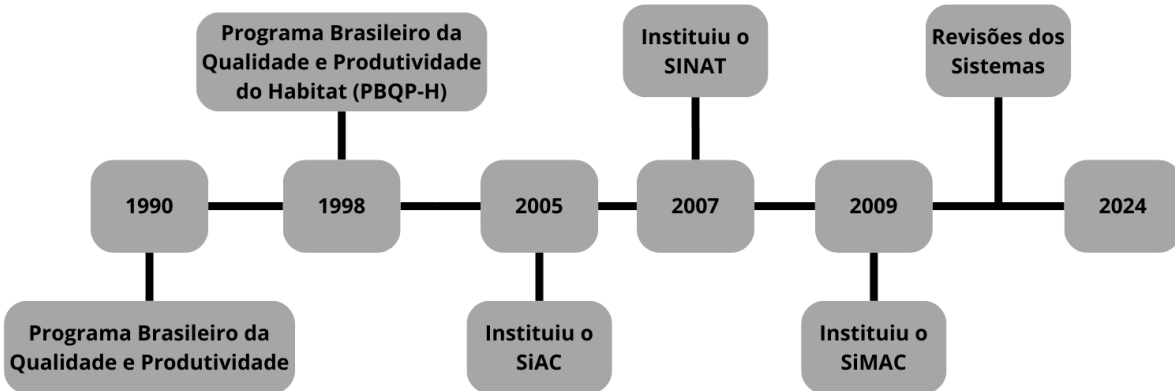


Figura 2.7: Cronologia do PBQP-H [3]

O PBQP-H busca atingir os seus objetivos através de três sistemas de avaliação e qualificação: Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC), Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) e Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais (SiNAT) [3].



Figura 2.8: Sistemas PBQP-H [3]

O SiAC é um sistema de certificação da qualidade direcionado exclusivamente para as construtoras e um pré-requisito para as mesmas que querem um auxílio financeiro do Governo Federal Brasileiro durante a construções habitacionais. O sistema foi um grande avanço para o setor, estabelecendo uma certificação além da Organização Internacional

para Padronização (ISO) 9001: SGQ. Para a elaboração do SiAC, o PBQP-H uniu a norma ISO 9001 a rotina da construção civil, oferecendo um sistema adequado a realidade brasileira [39].

Atualmente, o SiAC possui dois níveis de certificação: A (atendimento total aos requisitos) e B (atendimento parcial aos requisitos). O nível B é menos exigente, permitindo que as construtoras que estão melhorando o seu SGQ participem do programa. O nível A é o nível máximo, voltado para empresas que já possuem o seu SGQ implementado e que o mantêm e melhoram continuamente [39].

O SiMaC é um sistema que previne a "não conformidade na fabricação, importação e distribuição de materiais, componentes e sistemas construtivos" através da exigência de atendimento as normas técnicas brasileiras da ABNT nesse processo. A certificação foca nas empresas que fabricam, importam e distribuem produtos para a construção civil brasileira [40].

O SiNAT avalia os sistemas convencionais e os produtos inovadores utilizados na construção civil que ainda não possuem uma norma técnica elaborada pela ABNT de modo a garantir que os requisitos estabelecidos na norma de desempenho ABNT NBR 15.575 sejam atendidos. O sistema é voltado a qualquer construtora, empresário ou fabricante de materiais que pretende contribuir para as melhorias na construção civil e qualidade [41].

2.2.6.2 Tipos de Empreendimentos

As empresas de construção civil podem ser separadas em dois segmentos: serviços e produtos [35], [31]. As empresas de serviços voltados para a construção civil também podem ser denominadas obras por empreitadas, a característica principal desse segmento é a oferta de serviços de construção de empreitada. A procura por serviços de engenharia ocorre tanto por empresas privadas quanto o setor público, sendo o segundo o principal cliente. Esse segmento apresenta 3 subdivisões: edificações, construção pesada e montagem industrial [35], [31].

1. Edificações: residencial, comercial e institucional; divisões e atividades complementares das edificações;
2. Construção pesada: Infraestrutura viária, urbana e industrial; saneamento, barragens e usinas;
3. Montagem industrial: estrutura para instalação de indústria, sistemas de geração, telecomunicação, sistema de exploração de recursos naturais, distribuição e transmissão de energia.

No outro lado, as organizações de produtos também podem ser nomeadas de empreendimentos imobiliários, a característica principal desse segmento é a atuação em obras de edificação para comercialização no mercado imobiliário. O produto gerado pela atividade são edificações residenciais ou comerciais, deste modo, apresentam alta importância econômica e social [35], [31].

O mercado imobiliário também é conhecido como subsetor de empreendimentos imobiliários, e a sua atuação é a utilização de um bem imóvel como gerador de receitas. Esse ramo possui um grau de risco maior, devido a influência de empresas e investidores sem experiência, dificuldade para entender a demanda, comercialização por preço fechado (vender na planta), e por fim, a falta de vínculo entre as receitas de recebimento e vendas em casos que o imóvel não é financiado completamente [35], [31].

Uma particularidade no subsetor de empreendimentos imobiliários é a diversidade de empresas que atuam na incorporação e na construção. A empresa incorporadora tem como foco a definição, incorporação e vendas, enquanto as construtoras são responsáveis pelo processo de construção [31], [42].

Tendo em vista o objetivo do presente estudo, a pesquisa abordará as empresas do subsetor de empreendimentos imobiliários. E dentro desta área, o foco foi em empresas de construção, incorporação ou que desempenhavam as duas funções para o desenvolvimento de edificações residenciais. Nesta pesquisa, não foram abordados edifícios comerciais e institucionais.

2.2.6.3 Normas Sobre Gestão de Risco

Existem diferentes guias e normas para abordar a gestão de risco. O PMBOK elaborado pelo Project Management Institute (PMI) apresenta práticas recomendadas para a gestão de risco [11].

Entre as normas, existem as elaboradas pela ISO e pela organização Standards Australia (AS/NZS). As principais normas e guias são apresentadas na Tabela 2.4.

Tabela 2.4: Principais normas de gestão de risco adaptado de [43], [44]

Norma	País	Ano	Descrição
AS/NZS 4360	Austrália e Nova Zelândia	2004	Primeira norma da gestão de riscos, base da ISO 31000
HB 436	Austrália e Nova Zelândia	2004	Guia para gestão de risco, anexo a AS/NZS 4360
JIS Q 2001	Japão	2001	Descrição do sistema de gestão de risco e introdução da melhoria contínua
ISO 31000	Internacional	2018	Fornecer as diretrizes para a gestão de riscos
ISO 31073	Internacional	2022	Fornecer termos e conceitos da gestão de riscos, substituiu o Guia 73 (2009)

No Brasil, as normas são reguladas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que é uma entidade privada sem fins lucrativos e membro fundador da ISO [45]. Na área de gestão de riscos, a ABNT apresenta quatro normas ISO fundamentais que servem como fonte de princípios e consultas:

- ABNT NBR ISO 31000:2018 - "Gestão de riscos — Diretrizes": estabelece um conjunto de princípios, orientações para auxiliar no processo de gerenciamento dos riscos;
- ABNT NBR ISO/TR 31004:2023 - "Gestão de riscos — Guia para implementação da ABNT NBR ISO 31000": fornece orientações sobre a implementação da gestão

de risco conforme estabelecido na ISO 31000;

- ABNT NBR ISO 31010:2021 - "Gestão de riscos — Técnicas para o processo de avaliação de riscos": fornece orientações para seleção e aplicação de técnicas durante o processo de avaliação dos riscos;
- ABNT NBR ISO 31073:2022 - "Gestão de riscos — Vocabulário": detalha os termos e conceitos da gestão de risco (antigo guia 73).

O código “31000” é atribuído as normas de gestão de risco conforme o comitê técnico TC-262 [46]. Apesar de auxiliar na realização do processo de gerenciamento de risco, uma das falhas da norma é que ela não pode ser auditável, tendo em vista a falta da existência de uma norma com final "01" [43], [44].

Ainda que não seja auditável, a gestão de risco é abordada em outras normas que são, entre elas: a NBR ISO 9001: "Sistema de gestão da qualidade", a NBR ISO 14001: "Sistema de gestão ambiental", e a NBR ISO 45001: "Sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional". Para Savage e Nicholas (2017), a integração dessas 3 normas significa que a construtora está realizando todos seus processos conforme os padrões de excelência, e o ponto comum entre as 3 é o controle de risco da organização [47].

Este trabalho utilizou como base as normas 31000 fornecidas pela ABNT ISO e o guia PMBOK, tendo em vista que são as normas e guia vigentes no Brasil, país onde foi realizado o estudo.

2.2.7 Categorias de Risco

A indústria da construção civil apresenta riscos distintos em relação aos outros setores [33]. Esses riscos podem ser separados por categorias e se diferenciam de acordo com a bibliografia. Aldeen e Naimi (2024) separam os riscos em 6 categorias (ação de Deus, físico, financeiro e econômico, político e ambiental, projeto e por fim construção), enquanto Kumar e Narayanan (2021) apresentam 7 categorias (financeiro, gestão, mercado, técnico, legal, político e ambiental) [29], [48].

Ainda que existam diferentes divisões de categorias, os riscos podem ser separados em 2 grandes grupos: riscos internos e riscos externos a organização [9]. A Tabela 2.5 apresenta as divisões de categorias de risco na construção civil proposta por diferentes estudos.

Tabela 2.5: Categorias de risco na construção civil

Referência	Categorias
[29]	Ação de Deus, Físico, Financeiro/Econômico, Político/Ambiental, Projeto e Construção
[25]	Financeiro, Projeto, Execução e Sociopolíticos
[1]	Projeto, Partes Interessadas, Engenharia e Compras
[48]	Financeiro, Gestão, Mercado, Técnico, Legal, Político e Ambiental
[6]	Político, Legal, Econômico, Financeiro, Social, Mercado, Natural, Contratual e Técnico
[24]	Financeiro, Gestão, Cronograma, Construção e Ambiental
[27]	Projeto, Empresarial, Financeiro e Político
[49]	Natural, Político, Econômico, Concepção, Projeto e Construção
[50]	Negócio, Econômico, Financeiro, Gestão, Físico, Legal, Ambiental e Governamental
[51]	Técnico, Externos, Financeiros e Projetos
[52]	Técnico, Econômico, Social, Político e Pessoal
[53]	Financeiro, Recursos, Técnico, Econômico, Ambiental, Operacional, Governamental e político, Relacionamento, Segurança e Legal
[21]	Político, Legal, Econômico, Financeiro, Social, Mercado, Natural, Contratual e Projeto
[34]	Cliente, Projeto, Negócio, Fornecedores, Governamental e Riscos externos

Os riscos nas categorias legal, político, econômico e financeiro são pouco explorados

nas pesquisas de gestão de risco na construção civil, devendo ser mais observados. A instabilidade política e a burocracia muito alta são alguns dos fatores que podem impactar no decorrer de um projeto [6], [21], [54]. O estudo em questão realizou uma adaptação da divisão proposta no artigo elaborado por Kumar e Narayanan (2021), e separou os riscos em 6 diferentes categorias: financeiros, gestão, técnicos, ambientais, legais e sociopolíticos [48].

As categorias foram definidas de modo a abordar as diferentes áreas que impactam as empresas de construção habitacional, conforme a Tabela 2.6. Embora tenham sido encontradas diferentes nomenclaturas, a divisão proposta por Kumar e Narayanan (2021) foi a que melhor abrangeu todas as categorias, sendo necessário um ajuste devido a relação dos fatores de risco da categoria de mercado com os da categoria financeira [48].

Tabela 2.6: Relação entre as categorias selecionadas e as encontradas

Categorias Selecionadas	Categorias Envolvidas
Financeiro	Financeiro, Mercado, Econômico, Compras, Empresarial e Negócio
Gestão	Gestão, Cronograma, Engenharia, Negócio, Recursos e Fornecedores
Técnico	Técnico, Projeto, Construção, Físico, Execução, Engenharia, Concepção, Negócio e Operacional
Ambiental	Ambiental, Ação de Deus e Natural
Legal	Legal, Contratual, Partes Interessadas, Empresarial e Concepção
Sociopolítico	Sociopolítico, Político, Social, Pessoal e Governamental

Conforme pode ser observado na Tabela 2.6, as categorias empresarial, negócio, engenharia e concepção se enquadram em mais de uma das categorias definidas. Por esse motivo, os fatores de risco dessas categorias foram realocados de acordo com a definição proposta para as categorias selecionadas no estudo.

2.2.7.1 Risco Financeiro

Os riscos financeiros são de ordem econômico-financeiro, e podem influenciar diretamente no processo de execução do projeto, podendo comprometer as atividades da empresa. Os riscos dessa categoria estão relacionados aos riscos de mercado, crédito, operacional e liquidez e dependem principalmente da saúde financeira da construtora e das outras partes interessadas no projeto [25], [55]. Os fatores de risco que se enquadram nessa categoria estão listados a seguir:

- Variação da inflação;
- Variação da taxa de juros;
- Flutuação no preço dos materiais de construção;
- Indisponibilidade de materiais de construção a nível local;
- Encomendas insuficientes;
- Estimativa de custos inadequada;
- Orçamento insuficiente para a construção;
- Custo da mão de obra;
- Preços dos combustíveis;
- Instabilidade econômica internacional;
- Flutuação da taxa de câmbio;
- Restrições de importação e exportação em produtos no país;
- Crédito e empréstimo;
- Mudanças nas formalidades e regulamentações bancárias;
- Concorrência de outras empresas de construção;

- Previsão inadequada sobre a demanda do mercado;
- Liquidez;
- Fluxos de caixa incorretos;
- Acesso a seguros em patrimônio;
- Dificuldades financeiras da empreiteira;
- Pagamento fora do prazo pelo cliente;
- Falência de proprietário durante a fase de construção;
- Dificuldade de reembolso por parte da construtora;
- A renda é menor do que a esperada.

A *variação da taxa de juros e inflação* são fatores econômicos que impactam diretamente na saúde financeira de uma empresa. Em cenários onde a *taxa de juros* é elevada, o acesso ao crédito fica mais difícil, tornando o financiamento bancário mais caro tanto para as construtoras quanto para os clientes. Na construção civil, a *variação da inflação* contribui para o aumento do orçamento previsto inicialmente para a obra, devido à flutuação nos preços de materiais de construção [21].

A *flutuação dos preços de materiais de construção*, além de comprometer a execução da obra e o orçamento planejado, reduz a margem de lucro da construtora, considerando a dificuldade de repassar esses aumentos aos clientes, especialmente em contratos com preço fixo [34]. Além da *variação nos custos*, a *indisponibilidade de materiais de construção a nível local* e as *encomendas insuficientes* são outros fatores de risco para as empresas, afetando diretamente o planejamento e a produtividade da obra, gerando atrasos em sua execução. A falta de insumos pode ocorrer devido a causas naturais, erro na tomada de decisão ou problemas na cadeia de suprimentos [48], [1].

As *estimativas de custos inadequadas* estão relacionadas ao conhecimento das pessoas responsáveis pelo orçamento. As estimativas inadequadas podem ocorrer por diversos

fatores, entre eles métodos de estimativa de custo rígidos, aumento dos preços de insumos ou até mesmo erros humanos. Em casos em que o custo da obra excede em muito o valor orçado, a viabilidade da mesma pode até ser colocada em risco [34], [25]. Em casos em que o orçamento é insuficiente para a construção, a empresa pode entrar em endividamento, atrasar ou ser obrigada a cancelar o projeto [21], [1].

Em um cenário de ameaças orçamentárias, os *custos com mão de obra* e os *preços dos combustíveis* são fatores de risco. Os altos custos com mão de obra podem gerar dificuldade de pagamento, diminuição quadro de trabalhadores ou até limitação da qualidade das obras da empresa [21]. A elevação de preços de combustíveis aumentam os custos logísticos para o transporte de insumos e materiais de construção e são controlados por políticas econômicas. Segundo Rodrigues (2008), "o transporte é um dos fatores de maior valor que compõem o custo logístico" [56].

As políticas econômicas podem apresentar riscos para as construtoras. A *instabilidade econômica internacional*, a *variação da taxa de câmbio* e as *restrições à importação e exportação* podem gerar insegurança financeira e redução de lucros para as empresas. As restrições às importações podem ocorrer por meio da imposição de novas taxas ou da exigência de aprovações especiais para determinados produtos. A taxa de câmbio pode representar uma ameaça ou uma oportunidade, dependendo da relação da moeda local com outras moedas. Em casos em que a moeda local se desvaloriza, os investimentos estrangeiros e a importação de produtos tendem a reduzir a lucratividade da empresa. A instabilidade econômica internacional é uma ameaça ao setor, impactando diretamente os custos das obras por meio de cenários inflacionários. Um exemplo é a guerra entre Rússia e Ucrânia, que elevou o preço de insumos da construção civil e contribuiu para o aumento da inflação no Brasil [27], [21], [57].

O acesso ao *crédito e empréstimo* pode representar uma ameaça ou uma oportunidade: ameaça em casos de dificuldade e oportunidade quando há facilidade. Esse fator impacta a capacidade da construtora de realizar seus projetos e afeta sua saúde financeira [21], [50]. As *mudanças nas formalidades e regulamentações bancárias* podem influenciar no acesso ao crédito, custos operacionais e atraso em projetos. Segundo Kumar e Narayanan (2021),

mudanças nas formalidades são afetadas por iniciativas das empresas através de omissões nos projetos ou adição de novos itens e atividades [48].

Em um mercado competitivo como a construção habitacional, a *concorrência de outras empresas* representa uma ameaça devido a perda de trabalho e redução dos lucros da empresa. Entre medidas para mitigar esse risco, estão a melhoria de qualidade, inovações e estratégias de crescimento pelas empresas de construção [21], [48]. Diante disso, é necessário que a construtora seja assertiva na *previsão sobre a demanda do mercado*. Uma previsão inadequada gera mais produto do que o mercado solicita no momento, tornando um problema da "lei da oferta e da procura", isto é, a construtora apresentará dificuldade para vender todos os produtos construídos, podendo diminuir a margem de lucro para não ficar com um bem imóvel parado [50], [48].

A *liquidez* é um indicador financeiro que reflete a capacidade de uma empresa em gerar e manter uma posição de equilíbrio financeiro. Assim, a liquidez de uma construtora refere-se à sua capacidade de vender seus produtos. Uma construtora que consegue comercializar seus imóveis rapidamente melhora a entrada de recursos financeiros, o que permite o bom funcionamento das atividades administrativas e operacionais [58], [50]. Segundo Deep et al. (2022), "a etapa de execução dos projetos é responsável pelo maior volume de fluxos de caixa e recursos envolvidos". Dessa forma, um *fluxo de caixa incorreto* é um fator de risco para as construtoras. Atrasos no pagamento de fornecedores, falta de insumos e atrasos na obra são consequências desse problema [25].

Um método para diminuir o risco é o compartilhamento do risco com outros, sendo uma das medidas a contratação de seguros. A *dificuldade para ter acesso a seguros* representa um risco para a construtora e em casos de acidentes naturais, e pode atrasar ou cancelar o projeto, além da empresa ter que arcar com todos os custos não previstos [21]. Outro fator é a *dificuldade financeira da empreiteira* que tem como consequência a impossibilidade de terminar o projeto, endividamento, problemas de pagamento de funcionários e má reputação da empresa no mercado [21], [59].

Com relação a renda das construtoras, o *pagamento fora de prazo pelo cliente* pode acontecer durante ou após a execução da obra, representando uma ameaça para empresa

dependendo do tipo de contrato de venda que a mesma executou. A *falência do proprietário durante a construção* acontece quando um cliente não consegue arcar com os seus compromissos durante a etapa de construção e precisa cancelar o contrato. Os casos de inadimplência são apontados como fatores importantes e impactam no fluxo de caixa dos projetos, podendo levar ao atraso em empresas com poder financeiro menor [27], [50], [60].

A *dificuldade de reembolso por parte da construtora* está relacionado a capacidade que construtora tem de devolver o dinheiro para os clientes em casos de desistência de compra, por falência após inadimplência prolongada ou opção pessoal [34]. Por fim, em casos em que a *renda é menor do que a esperada*, a empresa tem uma redução do lucro ou não consegue efetuar o projeto pelo custo inicial [21].

2.2.7.2 Risco de Gestão

A gestão pode ser definida como o "processo de coordenar e supervisionar as atividades de trabalho de outras pessoas, para que essas atividades sejam concluídas de forma eficiente e eficaz". A eficácia e a eficiência referem-se à realização dos processos de maneira correta e da melhor forma possível, respectivamente [61]. Os riscos desta categoria estão relacionados ao gerenciamento de pessoas e materiais, ao planejamento, às decisões táticas, entre outras variáveis que impactam diretamente a organização [48], [62]. Os fatores de risco que se enquadram nessa categoria estão listados a seguir:

- Perda de material;
- Escassez de combustível e de materiais de construção durante a etapa construtiva;
- Falhas de energia durante a construção;
- Utilização de materiais de baixa qualidade;
- Alterações ou revisões de projeto;
- Entrega de um projeto incompleto ao contratante;
- Cronograma de obra inadequado;

- Plano de alocação de equipamento ineficaz;
- Armazenamento inadequado;
- Falta de serviços públicos prontamente disponíveis no local;
- Estabelecimento deficiente de logística;
- Má gestão de fornecedores;
- Poder de negociação e regatear;
- Qualidade e gerenciamento de projetos inadequados;
- Incompetência de outras partes interessadas no gerenciamento de projetos;
- Atribuição de um grande número de subempreiteiros;
- Utilização de subempreiteiros não qualificados;
- Atraso na execução dos subempreiteiros;
- Alteração de subempreiteiros;
- Adjudicação do trabalho a um proponente anormalmente baixo;
- Estudo de viabilidade do projeto inadequado;
- Falta de precisão na análise da concorrência;
- Divulgação do sigilo;
- Problemas de gerenciamento interno;
- Ausência de trabalho em equipe;
- Comunicação deficiente;
- Barreira linguística;

- Rotatividade de funcionários;
- Cumprimento das metas;
- Mudança da alta gerência;
- Indisponibilidade de profissionais e gerentes suficientes.

A *perda de material* é um fator que impacta diretamente na qualidade, produtividade e nos custos de uma construção. Esse problema ocorre devido à falta da mão de obra qualificada e a erros no planejamento da obra, como a compra de materiais de baixa qualidade, erros de execução e a aquisição de insumos em quantidades insuficientes ou excessivas, por exemplo. Com uma boa coordenação dos trabalhadores e um canteiro de obras bem organizado, é possível reduzir os desperdícios durante a construção e melhorar a produtividade [24], [63].

A *falta de combustível, materiais de construção e energia elétrica* durante a etapa construtiva ocasionam em atrasos no prazo de obra e conseqüentemente eleva os custos previstos [24]. A utilização de *materiais de baixa qualidade* tem como principal ameaça a perda de qualidade da obra e um possível aumento de custos com retrabalhos e perdas de materiais [21].

Outro fator de risco de gestão são as *revisões de projeto* que acontecem repetidamente, ocasionando atrasos no mesmo, elevação de custos, conflitos e uma má imagem da empresa [21], [34], [64]. Além das revisões que podem acontecer durante as etapas de planejamento ou até mesmo execução, a *entrega de um projeto incompleto ao contratante* representa um risco para as construtoras [1]. A entrega de produtos inacabados para os clientes gera o risco de multas e processos e é regulado no Brasil pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC) [65].

Um fator de risco diretamente relacionado ao planejamento de obras é a elaboração de um *cronograma de obra inadequado*. Geralmente, esse problema está associado à estimativa de prazos das atividades abaixo do necessário, resultando em um aumento de prazo que, por sua vez, eleva os custos, conforme a expressão “tempo é dinheiro” [34].

Além disso, esse fator pode causar problemas para a imagem da construtora junto aos seus clientes [48], [21].

A *planta de alocação de equipamentos* e o *armazenamento de materiais* são fatores importantes que contribuem para o sucesso do projeto e estão diretamente ligados à produtividade no canteiro de obras. Um plano de alocação de equipamentos e um armazenamento de materiais ineficazes podem gerar perda de tempo na execução das atividades e possíveis perdas de materiais. Ambos impactam nos objetivos de qualidade, orçamento e prazo da gestão [1], [66].

A *falta de serviços públicos (saneamento básico e infraestruturas)* prontamente disponíveis no local deve ser analisada em consideração durante a elaboração de uma obra e impacta na qualidade e segurança da obra. O planejamento deve levar em consideração a divisão de equipes de trabalho e infraestrutura, ou seja, garantir que os trabalhadores não tenham problema com acesso a água, esgoto e energia [34].

O *estabelecimento deficiente de logística, má gestão da logística e fornecedores* impactam na qualidade, custo e prazo de uma obra. Um sistema de logística bem integrado possibilita entregas just-in-time, reduzindo custos e tempo de manuseio e armazenamento de materiais na obra. De modo a evitar esses fatores, é ideal que a negociação com os fornecedores leve em consideração a capacidade de cumprir o contrato e a localização geográfica [1], [67], [34].

Durante as negociações com outras parte interessadas, o *poder de negociação e re-gatear*, também conhecido como "barganha", é definido como a capacidade de uma empresa influenciar um contrato a seu favor. Dessa forma, uma alta capacidade de negociação permite que a construtora capture mais valor e obtenha melhores condições em um acordo [50], [68], [69].

Em um ambiente competitivo, o *gerenciamento da qualidade e de projetos inadequados* se tornam fatores de risco para as construtoras, afetando a performance em termos de custo, prazo, qualidade e satisfação do cliente. A *incompetência de outras partes interessadas no gerenciamento de projetos* é uma das causas de falhas em projetos mais conhecidas. Deste modo, é essencial que a gestão das construtoras identifiquem participantes eficazes

e qualificados para os seus projetos [27].

De modo a incentivar a melhoria de qualidade, muitas empresas recorrem a contratação de subempreiteiros para a execução de atividades do seus projetos. Entre os benefícios, a terceirização permite a redução de custos em obras, ganho da qualidade com a especialização dos subempreiteiros, foco no projeto principal da empresa e redução dos níveis hierárquicos, agilizando as decisões [70], [71]. Apesar das oportunidades que a utilização de subempreiteiros apresenta, os fatores apresentados na Tabela 2.7 representam ameaças à organização:

Tabela 2.7: Ameaças relacionadas aos subempreiteiros

Fator de risco	Consequências
Atribuição de um grande número de subempreiteiros	Impacta diretamente na qualidade por retirar muito o controle por parte das construtoras [1], [72]
Utilização de subempreiteiros não qualificados	Impacta na qualidade, prazo e custo. Terceirizados não qualificados podem executar atividades fora dos padrões de qualidade da empresa, gerar retrabalhos e atrasar o cronograma da obra [1], [25] [70]
Atraso na execução dos subempreiteiros	Impacta no prazo e custo da obra. O atraso de uma atividade do projeto por um subempreiteiro pode desencadear no atraso de outras atividades e atrasar o desempenho geral do projeto [34]
Alteração de subempreiteiros	Impacta no prazo e qualidade. Trocar o subempreiteiro durante a construção gera uma descontinuidade no trabalho, logo existe um prazo para a troca de equipes e as equipes podem apresentar um padrão de qualidade diferente, variando o padrão da obra [25]

Atribuição de um trabalho a uma proposta baixa	Atribuir uma atividade para uma empresa que apresenta valores muito baixos em relação às outras concorrentes coloca em risco a capacidade financeira dessa subcontratada em realizar as atividades e principalmente a qualidade do serviço prestado [1]
--	---

O *estudo de viabilidade de um projeto* é uma avaliação da possibilidade de realizar um projeto e representa uma tomada de decisão importante para as construtoras. A análise considera variáveis como mercado, clientes, localização, investimento, entre outras. Um erro nessa etapa impacta diretamente o sucesso do projeto [48], [73]. Fatores como a *falta de precisão na análise da concorrência e divulgação do sigilo* são fatores que podem ocasionar em erros nas viabilidades e também impactam diretamente no sucesso de um projeto [48], [50].

O processo de gerenciar é pessoas apresenta ameaças para as organizações. Os *Problemas de gerenciamento interno* em uma construção pode afetar o prazo, custo, qualidade e segurança da mesma [34]. As gestões fracas afetam qualquer organização e na construção civil não é diferente. A *ausência de trabalho em equipe* e uma *comunicação deficiente* na organização podem gerar erros nas atividades, conflitos entre funcionários, atrasos no projeto, aumento de custos e até perda de trabalhadores [48], [21]. Em casos onde a construtora possui uma atuação internacional ou contrata funcionários de outros países, a *barreira linguística* é outro fator de risco [27].

Quando a perda de trabalhadores é constante na empresa, o alto índice de *rotatividade dos funcionários* representa uma ameaça a mesma. Uma alta rotatividade de funcionários gera maiores custos com processos seletivos para substituição, perda de mão de obra momentânea e queda na produtividade da equipe durante a saída do funcionário até o treinamento do novo contratado [24], [74].

Cumprir as metas propostas é sinal de que os projetos da construtora estão com sucesso e necessita de uma equipe gerencial qualificada para isso [50]. As *Mudanças ou falta*

de profissionais da gerência representam ameaças para as organizações. Alterações nos cargos altos podem mudar a filosofia de cada gestor e gerar problemas com a equipe. A falta de pessoas com experiência para cargos gerenciais pode gerar a um maior tempo de processos seletivos ou treinamento de outro profissional para essa função [48], [34].

2.2.7.3 Risco Técnico

Os riscos técnicos estão relacionados a engenharia técnica, contemplando os projetos, construção e controle de obras. Nessa seção os fatores de riscos também abordam as técnicas e tecnologias construtivas. Os riscos técnicos são importantes e se relacionam com a atividade principal das empresas em estudo no trabalho que é a construção [34], [6]. Os fatores de risco que se enquadram nessa categoria estão listados a seguir:

- Falta de mão de obra qualificada;
- Acidente de trabalho;
- Métodos construtivos obsoletos ou inadequados;
- Qualidade dos equipamentos de construção;
- Baixa produtividade da mão de obra;
- Máquina danificada ou sem carimbo de verificação;
- Componentes de materiais de corte que não tenham cumprido os requisitos prescritos;
- Execução arbitrária de uma nova atividade sem teste de aceitação das atividades anteriores;
- Escavação arqueológica;
- Erros operacionais e de construção;
- Sem experiência em trabalhos similares;

- Desempenho em construções anteriores;
- Despesas muito altas no estágio inicial;
- Dificuldades de limpeza do terreno;
- Problemas com a tinta das águas subterrâneas;
- Localização geográfica do imóvel;
- Risco de projeto;
- Desenho técnico não corresponde à lista de quantitativos;
- O projeto não está em conformidade com as especificações;
- Projeto não atende aos requisitos do usuário final;
- Atraso na entrega dos projetos ao contratante;
- Alterações tardias de projeto pelo cliente;
- Projetos com erros ou incompletos;
- O projeto não corresponde às condições reais do local;
- Retroalimentação de projetos insuficiente;
- Complexidades do projeto;
- Capacidade de inovação tecnológica;
- Aplicação da metodologia BIM.

A *falta de mão de obra qualificada* é um problema antigo na construção civil e impacta diretamente na qualidade, produtividade e segurança das obras. Uma mão de obra desqualificada pode gerar desperdícios de insumos, retrabalho, qualidade ruim na execução das atividades e acidente por falta de conhecimento [34], [21], [75]. Além da mão de obra

desqualificada, problemas na gestão, medidas de segurança e negligência são as principais causas de *acidentes de trabalho*. Os acidentes no trabalho podem ocasionar diversos problemas: atraso na obra, afetar a qualidade, queda na produtividade, elevação de custos, disputas entre as partes interessadas no projeto e afetar o psicológico dos trabalhadores negativamente [48], [76].

Os *métodos construtivos inadequados e qualidade dos equipamentos de construção* contribuem para a *baixa produtividade da mão de obra* e são ameaças para a construtora, impactando diretamente na qualidade, prazo e custo da obra. Esses fatores podem ser mitigados pela gestão através de um planejamento efetivo que considere os recursos e técnicas disponíveis. As *máquinas sem carimbo de verificação (aferição) e materiais que não cumprem o requisito* devem ser monitorados e não utilizados em obra [24], [21], [27], [77].

A *execução de uma atividade sem a realização de um teste de aceitação das atividades anteriores* é outro fator de risco que impacta na qualidade, prazo e custo de uma obra. Pois caso a atividade anterior não esteja conforme o padrões desejáveis, é possível que a qualidade final do produto ofertado ao cliente seja ruim ou a necessidade de retrabalho ainda durante a construção [24]. Durante a construção, encontrar *escavações arqueológicas* representa uma ameaça à empresa, tendo em vista que é necessário paralisar a obra até que o estudo sobre o monumento arqueológico ou pré-histórico encontrado seja concluído [50], [78].

Os *erros operacionais e de construção* podem variar quanto a natureza e tipo da obra. Os problemas podem surgir através da execução de atividades não adequadas ou uma ordem clara não ter sido realizada da maneira correta [50]. Além de erros, a *falta de experiência em trabalhos similares* e o *desempenho em construções anteriores* representam fatores de risco para a construtora. A falta de experiência pode levar aos erros durante a construção, atrasos de obra, elevação do custo e insuficiência de recursos. O desempenho em construções anteriores é um indicador de como as construções das empresas estão e pode ser utilizada como base para melhorias [21], [25].

As *despesas muito altas no início* de uma construção representam uma ameaça para construtoras e podem atrapalhar no fluxo de caixa da empresa [49]. Outra ameaça no

início das obras é a *dificuldade de limpeza do terreno* que pode acarretar em um atraso para a entrega do local pronto para a obra [59], [79]. Os *problemas com a tintas das águas subterrâneas* estão relacionados com a contaminação de água e a utilização dessa água na obra para misturar o concreto ou lavar agregados e equipamentos afeta a qualidade da construção e segurança dos trabalhadores [24].

A *localização geográfica do imóvel* é um fator fundamental para o sucesso de uma construção. Além do impacto técnico devido a infraestrutura local, clima, logística e disponibilidade de mão de obra, a localização impacta nas finanças através das vendas, variáveis como a segurança, trânsito, acessibilidade e proximidade a centros comerciais. Esses fatores são avaliados pelos clientes na hora de comprar um imóvel [52].

Vários fatores influenciam em um *risco de projeto de construção*. Quando o *desenho técnico não corresponde à lista de quantitativos* indica que um dos dois está errado, logo, o projeto ou orçamento terá problemas, sendo necessário uma revisão em ambos. Os *projetos que não atendem os requisitos da empresa ou do cliente* podem representar uma ameaça para a reputação das construtoras com os clientes, queda na qualidade e até uma possível perda financeira para ajustar o projeto aos padrões necessários [1].

O *atraso na entrega dos desenhos à construtora* pode atrasar o início ou a execução da obra, não indo de acordo com o cronograma previsto [1]. Além dos atrasos, uma *alteração tardia nos projetos pelo cliente* também é uma ameaça para a construtora. Altera um projeto após iniciar gera novos custos com a elaboração de novos desenhos, atraso no cronograma, gera perda de insumos e retrabalho, ocasionando em um aumento no custo de todo o processo [25], [34].

Os *desenhos com erros ou incompletos* ameaçam as construtoras e tem como consequência um atraso no projeto, maiores gastos, conflitos e má imagem da empresa. Diante disso é recomendado que as construtoras estudem todos os desenhos e mantenha contato direto com a equipe projetista [21], [50]. Diante um cenário de ameaça, os desenhos de um *projeto que não correspondem às condições reais do local* devem ser evitados e gera um retrabalho, atrasa o projeto e eleva os custos [24], [1].

A coleta de dados é importante para diversas empresas na indústria da construção. No

ramo imobiliário é uma *retroalimentação de projetos insuficiente* podem gerar problemas para o gerenciamento dos projetos através de uma menor eficiência [1]. As *complexidades do projeto* são um desafio para as construtoras e envolvem diversas incertezas, entre elas prazos, custos e qualidade [59].

Apesar das ameaças, os projetos apresentam oportunidades para o ramo da construção. A *capacidade de inovação tecnológica* da construtora permite que ela encontre novas soluções e métodos, ganhe novos projetos, eleve lucros e conseqüentemente melhore sua imagem [21]. A *aplicação da metodologia Building Information Modeling (BIM)*, também conhecida como Modelagem da Informação da Construção, permite que a construtora melhore a sua produtividade e qualidade nos projetos de construção através da elaboração de projetos, planejamentos e orçamentos mais assertivos por meio da modelagem [49], [80].

2.2.7.4 Risco Ambiental

Segundo Barbieri (2007), o "meio ambiente é tudo o que se envolve ou cerca os seres vivos ou o que está ao seu redor é o próprio Planeta Terra com todos os elementos, tantos os naturais, quanto os alterados e construídos pelos seres humanos" [81]. Diante disso, os riscos ambientais são aqueles que influenciam diretamente impactos no meio ambiente. Os fatores de risco dessa área impactam no ecossistema, recursos naturais e seres humanos. A categoria tem destaque em vista que o mundo corporativo tem procurado reduzir impactos no meio ambiente e estimula o desenvolvimento sustentável [48], [82]. Os fatores de risco que se enquadram nessa categoria estão listados a seguir:

- Projeto que polui o ambiente envolvente (entre eles ar, água e som);
- Regulamentações ambientais rígidas;
- Desastre natural;
- Condições geológicas e climáticas;
- Incêndios;

- Descarte ilegal de resíduos de construção civil;
- Política inadequada de saúde e segurança da empresa.

O primeiro fator de risco é quando um *projeto polui o ambiente envolvente*. Entre as consequências que a construção civil pode causar é a geração de poeira, poluição sonora, remoção de vegetação e poluição do ar. Os impactos devem ser controlados pelas construtoras de modo a minimizar os impactos [48]. Entre os métodos de controle de impactos, as *regulamentações ambientais rígidas* pressionam as empresas e representam outro fator de risco [48], [83]. As regulamentações mais rígidas podem atrasar o processo de licenciamento e gerar mais custos através de mais exigências por parte do governo.

Os *desastres naturais* são outros fatores de riscos nessa categoria. Os fatores extremos como sismos, furacões, tornados e inundações representam uma forte ameaça à execução de projetos e levam a decisões entre custo e qualidade ou durabilidade de materiais [50]. Dentre os desastres, as inundações são as mais comuns e representam cerca de 40% do total de desastres naturais que ocorrem em todo o mundo [84], [85], [86]. As cheias têm como consequência a necessidade de parar a obra, má imagem da construtora e geração de custos imprevistos com aumento de prazo, possíveis perdas materiais e retrabalho [21].

Assim como as inundações, as *condições geológicas e climáticas e incêndios* podem causar a paralisação de uma obra, gerar custos imprevistos e prejudicar a imagem da empresa. Condições geológicas e climáticas referem-se ao estado do solo do terreno, sua geologia, topografia e fatores climáticos, como: temperatura, umidade, chuvas e ventos. Por isso, é fundamental que o terreno seja estudado com base no clima, e que o planejamento da obra leve em consideração essas variáveis [21], [34].

O *descarte ilegal de resíduos da construção civil* pode gerar processos ambientais para a empresa e além dos danos ambientais e financeiros, a reputação da construtora é danificada. Este fator pode ocorrer devido a falta de conscientização da construtora sobre os impactos ambientais da construção, porém é necessária atenção, tendo em vista a tendência do desenvolvimento sustentável [34].

A *política inadequada de saúde e segurança da empresa* influencia diretamente no bem

estar dos trabalhadores. É necessário que as empresas realizem uma gestão de saúde e segurança eficaz de modo a deixar o ambiente de trabalho confortável e diminuir os riscos para os trabalhadores. As políticas inadequadas podem ocasionar em acidentes de trabalho, lesões ou doenças futuras no trabalhador e multas [48], [87], [88].

2.2.7.5 Risco Legal

Os riscos legais se originam de fatores relacionados às características da legislação ou regulamentações vigentes no local. Somado as regulamentações, os contratos que envolvem a construtora representam riscos à empresa e podem gerar problemas jurídicos [6], [54]. Diante disso, os riscos legais nesse estudo envolvem fatores relacionados a esfera jurídica e ocorrem por leis, regulamentos ou normas. Os fatores de risco que se enquadram nessa categoria estão listados a seguir:

- Conflitos nas cláusulas contratuais;
- Condições do contrato;
- Litígio;
- Verificação inadequada do documento do contrato;
- Celebração de contratos não padronizados;
- Duração do contrato imposta irrealista;
- Violação de contrato pelos parceiros do projeto;
- Quebra de contrato;
- Atraso na concessão do contrato;
- Recusa ou atraso na aprovação do projeto;
- Aprovação tardia da mobilização do local para o contratante;

- Falta de apoio na concessão de licenças;
- Sistema jurídico deficiente do país;
- Falta de execução da sentença judicial;
- Alterações frequentes da legislação;
- Mercados restritivos;
- Não atendimento de requisitos do PBQP-H.

Os contratos de construção são realizados entre a construtora e outras partes interessadas no projeto (entre elas clientes e parceiros) de modo a criar direitos e obrigações reconhecidos por lei [89]. Os contratos são essenciais para o sucesso da construtora e a gestão dos contratos permite resolver conflitos rapidamente, reduzir disputas, controlar mudanças, manter os registros relevantes, proteger os direitos da empresa e reduzir possíveis ameaças [90].

Durante a elaboração de um contrato, os *conflitos nas cláusulas contratuais* representam uma ameaça para as empresas, deste modo, as cláusulas devem ser bem esclarecidas entre ambas as partes para que não nenhum lado fique prejudicado [1]. As *condições do contrato* bem estabelecidas minimizam a ocorrência de *litígio*, isto é, uma disputa judicial com a outra parte envolvida no contrato. As disputas podem levar a um atraso nos projetos, elevar custos e impactar na reputação da empresa [48], [21].

Muitas vezes as disputas podem começar devido uma *verificação inadequada do documento do contrato*, que gera um desconhecimento nas partes envolvidas no contrato e conseqüentemente problemas judiciais [48]. De modo a evitar problemas devido erros na verificação, é ideal que as construtoras realizem contratos padronizados. A *celebração de contratos não padronizados* pode ocasionar em uma má alocação de risco entre os participantes do projeto, atrapalhando o desempenho do mesmo [27].

A *duração de contrato irrealista* é um fator que ameaça a construtora através da alteração de prazos e custos previstos [1], [91], [21]. Além da duração, a *violação de*

contratos pelos parceiros do projeto representam uma ameaça a construtora, impactando em atrasos do cronograma de obra, aumento de custos, problemas de qualidade, confiança entre as partes no contrato e até disputas judiciais [48]. As *quebras de contrato* em geral, podem ocorrer pelas construtoras também, quando a construtora atrasa obra, viola um projeto, não entrega a obra conforme apresentado na venda, entre outras ações. A construtora pode ser acionada judicialmente de modo a cumprir o acordo com clientes e conseqüentemente ter problemas de reputação, custos e retrabalho [24], [50].

O *atraso na concessão de um contrato* é outro fator que atrapalha o desempenho do projeto, atrasando atividades ou recursos necessários [1], [90]. Do mesmo modo que o atraso em contrato é uma ameaça para as construtoras, a *recusa ou atraso na aprovação do projeto* nas esferas legais pode ocasionar em atraso do projeto como um todo e elevar os gastos [21], [52].

Com relação ao início da obra, a *aprovação tardia da mobilização do local para o contratante* impacta diretamente na performance de uma obra, adiando o início da obra e elevando gastos [1], [92]. Assim como o atraso na liberação do local, a *falta de apoio na concessão de licenças* também ocasiona em atrasos do projeto e em maiores gastos [21].

Quando um país tem um *sistema jurídico deficiente*, ele pode causar disputas judiciais em um projeto, custos excedentes e interrupções na execução dos projetos, aumentando o seu prazo [27], [21]. A insegurança jurídica tem como ameaça a *falta de execução da sentença judicial e alterações frequentes da legislação*. A falta de execução da sentença judicial por um parceiro no projeto tem que ser resolvida na justiça e ocasiona em perdas de tempo e dinheiro, somado ao desgaste na justiça [48]. As alterações na legislação também atrasa o projeto e tem impacto negativo no investimento, sendo necessários rever contratos e projetos de modo a atender as novas exigências [21].

Em *mercados restritivos*, construtoras e funcionários enfrentam problemas relacionados a regulamentações e taxas, além de uma diminuição da produtividade e mudanças nas tendências de compra dos consumidores. No mercado de trabalho da construção civil, a oferta de mão de obra é menor, o que eleva os custos com trabalhadores, tanto no recrutamento quanto no treinamento [27], [55], [93].

Tendo em vista o grupo de empresas abordadas no presente trabalho, *não atendimento de requisitos do PBQP-H* representam uma ameaça às construtoras conforme o regulamento [39]. O não atendimento dos requisitos do programa, entre eles a norma de desempenho ABNT NBR 15.575 e a implantação de um SGQ, pode ocasionar em uma perda da certificação pela construtora, problemas de custos, reputação no mercado e até dificuldade para futuros financiamentos [94].

2.2.7.6 Risco Sociopolítico

Os riscos sociopolíticos são determinantes na execução e entrega de uma obra e abrangem os riscos sociais e políticos em um categoria só, isto é, são os fatores que estão relacionados à decisões governamentais e eleitorais, aliado às estruturas sociais em que a construtora ou o projeto se inserem [25], [6], [54]. Diante disso, no contexto do presente estudo, estão listados os fatores relacionados ao comportamento e políticas sociais e fatores governamentais. Os fatores de risco que se enquadram nessa categoria estão listados a seguir:

- Sistema governamental burocrático;
- Corrupção/suborno;
- Cenário político turbulento;
- Mudança nas políticas governamentais;
- Mudança de impostos;
- Alteração das quantidades de trabalho;
- Política governamental desfavorável;
- Não há nenhuma boa relação com o governo;
- Incentivos do governo;

- Eleições;
- Códigos de construção;
- Pressão das entidades locais;
- Conflitos entre trabalhadores;
- Conflitos intrapessoais;
- Aumento da influência do terrorismo e dos elementos sociais.

Quando um país tem um *sistema governamental burocrático* é gerada perda de produtividade ao liberar funcionários mais vezes para resolver problemas, paralisa o avanço do projeto, necessidade de muito esforço para não resultar em nada e pode levar ao descumprimento de leis. A burocracia prejudica o prazo, custo e o desenvolvimento sustentável de um projeto, e devido a questões culturais, em alguns países é comum que funcionários públicos se submetam a *corrupção ou suborno*. Essa prática consiste em uma pessoas que tiram vantagem própria em relação ao bem comum ou decisão correta, sendo considerada crime. A corrupção e suborno podem levar a riscos jurídicos para as pessoas e construtoras envolvidas, problema em financiamento de projetos e provas de testemunhas [21], [48], [34].

Em *cenários políticos turbulentos*, é gerado uma instabilidade social e conseqüentemente eleva as desconfiança sobre os negócios, reduz investimentos públicos e privados no local, varia as formas de governar e altera as legislações [21]. As mudanças nas *políticas governamentais e impostos* podem levar ao abandono do projeto por parte das construtoras devido o aumento de custos e alterações de regulamentações que geram aumentos nas *quantidades de trabalho*. Essas mudanças impactam diretamente na taxa de emprego, desenvolvimento do setor da construção, receita arrecadada pelo estado e queda no crescimento econômico [21], [48], [25].

A *política governamental desfavorável e não ter uma boa relação com o governo* devem ser avaliadas especialmente em mercados emergentes. Entre as conseqüências, é observado uma falta de crescimento no setor, maior dificuldade para conseguir negócios e menor

chance de sucesso nos seus projetos. Sendo o oposto desses fatores, os *incentivos do governo* permitem que as empresas e o setor cresçam e tenham uma maior facilidade para conseguir negócios, sendo uma oportunidade para as construtoras [50], [21], [27].

Tendo em vista que o governo impacta diretamente na saúde das organizações, o *período eleitoral* apresenta uma grande incerteza nos objetivos das empresas. As eleições são momentos de expectativa e podem paralisar o investimento público e causar uma instabilidade social. Diante disso é interessante que a construtora não pare os seus projetos e tenha cuidado com a sua saúde financeira [21].

Os regulamentos e padrões de qualidade exigidos pelo governo através dos *códigos de construção* são uma ameaça para as construtoras e ocasionam em remodelações do projeto e aumento de custos [50]. De modo a fiscalizar, a *pressão das entidades locais* impacta na execução das obras, podendo paralisar as mesmas e gerar problemas de gastos e jurídicos. Para mitigar essa ameaça as regulamentações exigidas devem ser realizadas e é ideal envolver os clientes e investidores no projeto através da transparência, isto é, aumentar a confiança do planejamento da construtora [25].

Com relação aos fatores sociais, os *conflitos entre trabalhadores* podem causar atrasos no projeto, aumento dos custos da obra, maior insegurança no local de trabalho, além de perdas de trabalhadores, equipamentos e materiais. Já os *conflitos intrapessoais* estão relacionados aos aspectos pessoais das pessoas envolvidas no projeto e pode ocasionar em atrasos no projeto, falta de profissionalismo de funcionários, baixa qualidade na obra, brigas entre pessoas, baixa comunicação e até acidentes [21].

O *aumento da influência do terrorismo e dos elementos sociais* é outro fator social que pode impactar em um organização. O terrorismo se diferencia com relação a sua definição, porém vem atrelado à ameaças. Segundo Czinkota et al. (2011), o terrorismo pode ser definido como o "uso do terror para promoção de fins políticos" [95]. Além do terrorismo, movimentos sociais, são ameaças para as construtoras e podem impactar em problemas de custos, prazos de projetos, redução de investimento e principalmente a segurança [27], [96].

Capítulo 3

Metodologia de Investigação

De acordo com Gil (2002), uma pesquisa pode ser classificada como exploratória, descritiva ou explicativa em função do seu objetivo geral [97]. Tendo em vista o objetivo geral na seção 1.2.1, o presente estudo pode ser classificado como uma pesquisa descritiva que tem como objetivo a descrição das características de uma determinada população.

Apesar da classificação como descritiva, o estudo também pode ser classificado como exploratório em algumas etapas tendo em vista que procura uma aproximação com o problema de modo a torná-lo mais explícito. Segundo Miguel (2007), a aplicação de diferentes metodologias é comum na engenharia, ou seja, utilizar uma determinada metodologia não impede a aplicação de outra [98].

Do ponto de vista da natureza, o trabalho pode ser classificado como uma pesquisa aplicada, ou seja, gera conhecimentos para aplicação prática, voltada à problemas específicos [99]. Em relação a forma de abordagem, uma pesquisa pode ser qualitativa, quantitativa ou métodos mistos [100]. Tendo em vista que os métodos mistos parte da utilização de técnicas qualitativas e quantitativas, o presente estudo adota essa abordagem tendo em vista a coleta de ambos tipos de dados.

Para o desenvolvimento do trabalho foi necessário a utilização dos procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica e levantamento. Além destes procedimentos, o estudo utilizou a norma ABNT NBR ISO 31010:2021 como apoio para a avaliação da gestão de

risco [23]. A Figura 3.1 a seguir apresenta um fluxograma dos procedimentos desenvolvidos.

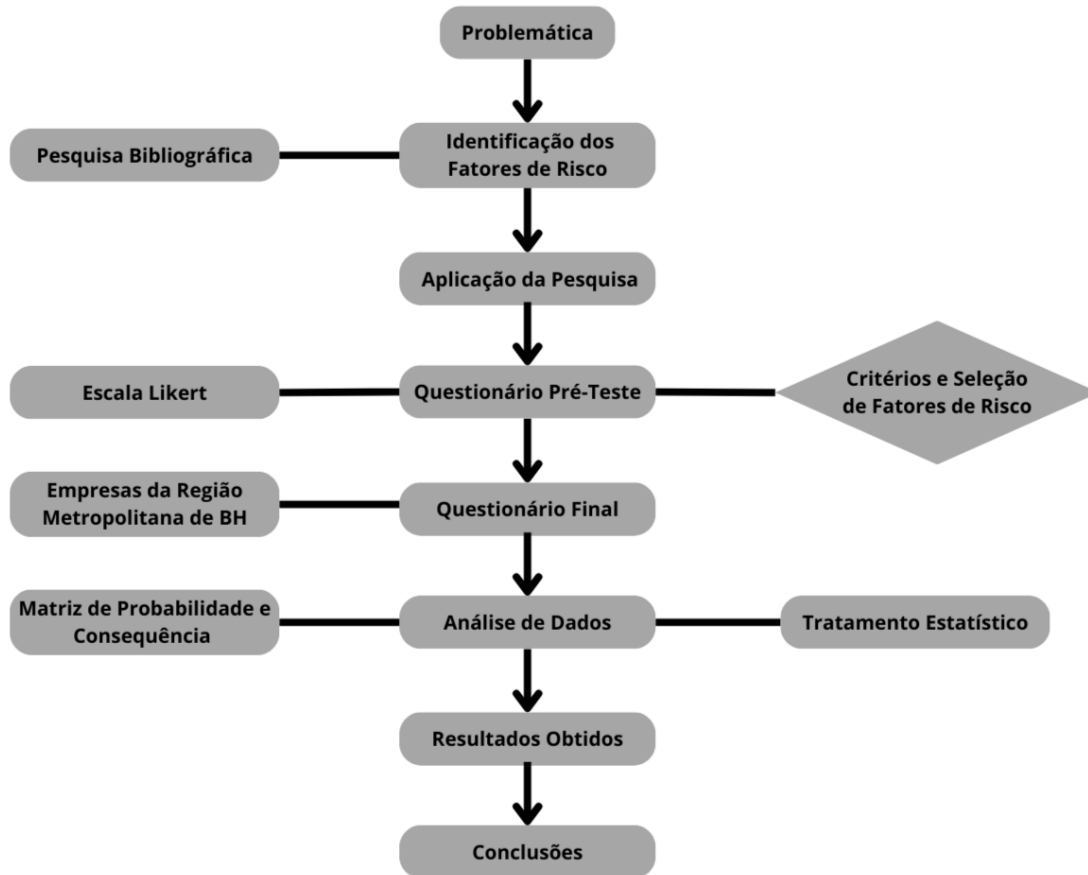


Figura 3.1: Fluxograma do método de procedimentos

3.1 Identificação dos Fatores de Risco

Tendo em vista a problemática do estudo, foi realizado uma pesquisa bibliográfica para elucidar dos conceitos da gestão de risco e sua relação com a indústria da construção civil. Para a definição dos principais riscos, foi necessário a identificação dos fatores de risco que atuam na construção para a elaboração de um questionário.

Os fatores de risco são os eventos, condições ou circunstâncias que afetam a consequência e probabilidade de objetivos estabelecidos por uma empresa [23]. Para a identificação

dos fatores de risco o estudo mapeou artigos e trabalhos científicos publicados em todo o mundo nos últimos anos e selecionou aqueles que se aplicam a construções de edificações residenciais, sendo descartados os artigos de outras áreas específicas da construção civil.

Os artigos foram selecionados através da plataforma Scopus com os termos de busca "risk management", "construction industry" e "civil construction". Ao todo foram selecionados 22 artigos base para a elaboração da pesquisa. Além dos artigos selecionados, o estudo elaborado por Silva (2012) foi considerado, partindo do princípio que ele estabelece um guia de procedimentos para a gestão de risco na construção civil, pois mapeia fatores de riscos durante o seu desenvolvimento e foi utilizado como base para a elaboração de vários artigos nos últimos 5 anos [21].

Após a seleção dos artigos base, foram excluídos os artigos que não identificaram os fatores de risco para as construções de edificações. Ao todo, foram utilizados 11 artigos como base, apresentados na Tabela 3.1 que apresenta a referência, método utilizado para a identificação dos fatores de risco, quantidade de fatores identificados e foco da pesquisa.

Tabela 3.1: Estudos para identificação dos fatores de risco

Ref.	Metodologia de identificação	Quantidade de fatores de risco	Foco do estudo
[25]	Revisão bibliográfica	18	Construções residenciais
[1]	Revisão bibliográfica	31	Construções em geral
[48]	Revisão bibliográfica	34	Construções em geral
[24]	Pré-entrevista	25	Construções em geral
[27]	Revisão bibliográfica	25	Construções multinacionais
[49]	Revisão bibliográfica	22	Contrato colaborativo e BIM
[50]	Pré-entrevista	32	Construções residenciais
[52]	Pré-entrevista	11	Construções residenciais
[59]	Revisão bibliográfica	19	Construções em geral
[21]	Revisão bibliográfica	42	Construções em geral
[34]	Revisão bibliográfica	25	Construções em geral

Os fatores de risco obtidos pelos artigos científicos foram agrupados, sendo excluídos aqueles que se repetiam em mais de um artigo. Ao todo foram elencados 122 fatores de risco que foram listados para serem aplicados em um pré-teste com especialistas da área e integrantes do grupo foco do estudo. Os fatores de riscos obtidos foram categorizados em 6 categorias diferentes (financeiros, gestão, técnicos, ambientais, legais e sociopolíticos), adaptado da divisão de categorias proposta por Kumar e Narayanan (2021) [48].

3.2 Aplicação da Pesquisa

Após a identificação dos fatores de risco presente na indústria da construção civil e de modo a atender o objetivo geral proposto na seção 1.2.1, o presente estudo utilizou o procedimento técnico levantamento para a realização da pesquisa. Segundo Gil (2002), o levantamento se caracteriza pelo questionamento direto a pessoas acerca do tema estudado [97].

O levantamento apresenta como vantagem o conhecimento direto da realidade, economia, rapidez e quantificação, enquanto como desvantagem existe a ênfase nos aspectos perceptivos, pouca profundidade no estudo da estrutura e dos processos sociais, e por fim, limitada apreensão do processo de mudança. Diante disto, o procedimento técnico escolhido reduz a subjetividade dos pesquisadores enquanto eleva a dos participantes, permite a obtenção de muitos dados em pouco tempo, custo baixo dependendo do instrumento de pesquisa, obtenção de dados para análise estatística e proporciona apenas uma visão estática do momento, sem indicação de tendências [97].

Os levantamentos são desenvolvidos ao longo das seguintes etapas: especificação dos objetivos, operacionalização dos conceitos, elaboração do instrumento de coleta de dados, pré teste, seleção da amostra, coleta e verificação dos dados, análise e interpretação dos dados, e por fim, apresentação dos resultados [97]. Para a realização do presente estudo foi selecionado o questionário como instrumento de pesquisa.

Um questionário, também conhecido como método *survey*, é definido como "um conjunto de perguntas sobre um determinado tópico que não testa a habilidade do respondente, mas mede sua opinião, seus interesses, aspectos de personalidade e informação biográfica" [101]. Segundo Gunther (2003), o questionário pode ser aplicado de duas maneiras, através da interação social (recorrendo a entrevistas presenciais ou telefone) ou auto-aplicável (após envio por correio eletrônico ou grupos) [102].

Segundo Manzato e Santos (2012), e Gil (2002), não existem normas rígidas para a elaboração de um questionário, porém existem regras práticas que devem ser seguidas, entre elas a preferência por questões fechadas [103], [97]. Além das regras práticas propostas, o questionário deve ser desenvolvido conforme a teoria de troca social que estabelece que existam três ações para maximizar o número de respondentes: recompensar o respondente, reduzir o custo de responder e estabelecer confiança [104]. Gunther (2003) listou essas ações de maneira operacional [102]:

- Recompensar o respondente: demonstrar consideração; apreciação verbal com uma abordagem consultiva; apoiando seu valor; ofertando recompensas; apresentando a importância do formulário;
- Reduzir o custo de responder: elaborar de modo que seja o mais rápido; reduzir esforço físico e mental; eliminar possibilidade de dúvidas; retirar qualquer possibilidade de subordinação; eliminar qualquer custo financeiro imediato;
- Estabelecer confiança: demonstrar antecipadamente um sinal de apreço; se identificar com uma instituição de boa reputação; aproveitar relacionamentos de troca.

Durante o desenvolvimento do questionário, o estudo demonstrou consideração durante a abordagem aos possíveis respondentes, ele foi elaborado com o intuito de ser realizado o mais rápido possível, reduziu possibilidade de dúvidas ou subordinação, demonstrou antecipadamente um sinal de apreço e identificou uma instituição conhecida e legitimada na região da pesquisa (CEFET-MG) durante a abordagem.

3.2.1 Pré-teste

Todo questionário deve passar para um pré-teste inicial para corrigir eventuais erros durante a sua formulação [99]. O pré-teste está centralizado na avaliação do instrumento de pesquisa, deste modo, é necessário que os indivíduos que irão realizar estejam relacionados ao universo pesquisado e aceitem dedicar mais tempo para responder as questões escolhidas previamente [97].

Os 122 fatores de risco obtidos na primeira etapa do trabalho (seção 3.1) foram listados no software Microsoft Excel e convertido em planilhas em arquivos no formato XLSX e PDF. Com o intuito de identificar quais os fatores de risco eram mais importantes, os ficheiros foram enviados como teste piloto para 10 pessoas ligadas à área da construção civil, e solicitado para que cada participante atribuisse um NI de 1 a 5, conforme a escala Likert, adaptada de Costa Júnior et al. (2024) demonstrada a seguir [105]:

- 1: Sem importância;
- 2: Pouca importante;
- 3: Neutro (Moderadamente Importante);
- 4: Importante;
- 5: Muito importante.

A escala Likert foi escolhida nesta etapa por ser uma ferramenta amplamente utilizada em pesquisas para coletar e medir a percepção dos indivíduos sobre um determinado assunto. A vantagem de sua utilização está na capacidade de quantificar pensamentos subjetivos, permitindo uma análise estatística com os dados recolhidos [105].

Após a aplicação do questionário pré-teste foi solicitado um feedback aos participantes, de modo a elaborar o questionário final da melhor maneira possível, e corrigindo eventuais falhas, omissões ou problemas do questionário, e tendo como intuito atingir o maior número de participantes.

Foi realizado uma média aritmética com as resposta dos participantes do pré-teste de acordo com a equação 3.2 conforme será apresentado na seção 3.3.1. Foram retirados ao todo 6 fatores de risco que não faziam sentido para a RMBH: fatores que eram similares a outros existentes, fatores muito genéricos ou que não se enquadravam no contexto como fatores de risco relevantes. No entanto, face à opinião dos inquiridos, foi necessário a inserção de um fator de risco que não estava inicialmente presente no questionário, uma vez que não existia qualquer fator de risco relacionado ao PBQP-H.

A retirada dos 6 fatores de risco e elaboração de um relacionado ao PBQP-H totalizou 117 fatores de risco. Ao final foi realizado uma readequação de categoria para todos os fatores de modo a garantir que eles estejam de acordo com a descrição proposta. Os fatores de risco estão apresentados no Anexo A com a sua respectiva categoria, descrição, estudos de referência e média das respostas dos participantes. Os fatores excluídos foram realocados ao final da tabela.

3.2.2 Seleção da Amostra

A população estabelecida para o trabalho foram as empresas da RMBH certificadas com o nível A no SiAC do PBQP-H, e que atuam com construções habitacionais (subsetor de empreendimentos imobiliários), tendo em vista que são empresas que passam por auditorias regularmente e têm compromisso com a melhoria da qualidade na construção civil brasileira.

A população foi obtida a partir de uma lista fornecida pelo governo federal brasileiro, após contato por meio do correio eletrônico indicado no sítio de internet do PBQP-H [106]. A lista disponibilizada apresentou ao todo 311 empresas de MG que possuem a certificação SiAC com seus respectivos níveis de classificação, município, validade da certificação e nome do organismo certificador.

Foi realizado um filtro na lista disponibilizada, sendo selecionado apenas as empresas que estavam com a certificação ativa, apresentavam o nível A e que atuam nos 34 municípios que compõe a RMBH [107]. Após a realização desses filtros, todas as empresas

restantes foram pesquisadas individualmente na internet e excluídas aquelas que estavam duplicadas na lista, as que não atuam com habitação (empresas de construção de infraestrutura ou obras comerciais por exemplo) e por fim as empresas que não atuam na RMBH (empresas que possuem sede na região, porém atuam em outros locais). Ao todo, a população final do estudo foi de 76 empresas conforme a Tabela 3.2.

Tabela 3.2: População do Estudo

Etapa	Descrição	Quantidade de empresas
1	Empresas de MG certificadas no SiAC	311
2	Realização dos filtros da RMBH e nível A	156
3	Filtro individual das empresas	76
Total	População	76

Com a definição da população do estudo, foi realizado um cálculo amostral de modo a identificar a quantidade mínima de respostas ao questionário que são suficientes para analisar a população como um todo. O cálculo amostral é para uma população finita e foi realizado conforme a equação 3.1 [108], [109].

$$n = \frac{p(1-p)Z^2N}{\epsilon^2(N-1) + Z^2p(1-p)} \quad (3.1)$$

Onde:

n : tamanho da amostra a ser calculada;

p : proporção com a qual o fenômeno se verifica. Foi adotado o valor de 50% proposto por Agranonik e Hirakata (2011) [109];

N : tamanho da população do estudo, ou seja, número total das empresas de obras residenciais na RMBH, que possuem certificação nível A no SiAC do PBQP-H;

ϵ : intervalo de confiança do estudo (margem de erro). Foi adotado um valor de 15%;

Z : Valor de distribuição normal, determinado para o nível de confiança conforme a Tabela 3.3. O nível de confiança escolhido foi de 85%.

Tabela 3.3: Valores da distribuição normal (Z) adaptado de [109]

Nível de confiança	85%	90%	95%	99%
Z	1,44	1,645	1,96	2,575

Deste modo, a amostra mínima para este estudo é de 18 empresas conforme o cálculo amostral a seguir:

$$n = \frac{0,5 \times (1 - 0,5) \times 1,44^2 \times 76}{0,15^2 \times (76 - 1) + 1,44^2 \times 0,5 \times (1 - 0,5)} = 18$$

3.2.3 Questionário Final

Após a realização dos ajustes pós feedback, foi adotado um critério para agilizar o processo de gestão de riscos a incluir no questionário final. Foram filtrados os fatores de risco que obtiveram um nível de importância maior ou igual a 3.5, atendendo à escala Likert do pré-teste realizado, totalizando-se assim 70 fatores de risco finais considerados pertinentes.

Com a inserção do fator de risco *não atendimento de requisitos do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)* que foi criado pelo estudo de modo a relacionar o PBQP-H e manutenção do fator *flutuação da taxa de câmbio* que apresentou média de 3.20 no pré-teste, tornou-se necessário a exclusão de outros dois fatores para garantir a consistência metodológica da pesquisa. Os fatores selecionados para a retirada do questionário final foram: a *mudanças nas formalidades e regulamentações bancárias e desempenho em construções anteriores*. Essas alterações ocorreram para manter a coerência do método. Os fatores selecionados para retiradas foram baseados nos resultados dos artigos de referência.

Os 70 fatores de risco selecionados para o questionário final foram adicionados em um formulário online (Google Forms), onde foi solicitado aos participantes que preenchessem, de acordo com uma escala indicada, os níveis de probabilidade e de consequência para cada fator de risco conforme descrito a seguir:

- 1: Baixa
- 2: Moderada
- 3: Alta
- Não sei/Não se aplica

O questionário foi hospedado na plataforma digital Google Forms, por ser uma ferramenta gratuita de fácil acesso e design. A definição por 3 níveis de escalas foi devido a estética e redução de tempo de resposta dos participantes. A definição dos níveis adotados foram de acordo com a norma NBR ISO 31010 que estabelece na matriz de probabilidade/consequência que a escala pode ter quaisquer números de pontos, sendo 3, 4 e 5 as mais comuns [23]. O questionário final pôde ser respondido por técnicos de construção, com diversas funções em empresas de construção enquadradas no estudo, enquadrando-se na amostra.

O questionário final foi separado em 8 etapas: contextualização e termo de aceite de participação (1), informações de identificação (2), riscos financeiros (3), de gestão (4), técnicos (5), ambientais (6), legais (7), sociopolíticos (8). O questionário aplicado está apresentado conforme o anexo B.

Após finalizado, o questionário foi divulgado através de mídias digitais: endereços de correio eletrônico, sítios de internet, LinkedIn e Whatsapp. Os contatos foram realizados apresentando o objetivo da pesquisa, conforme mostrado na Figura 3.2. As mensagens enviadas através das redes sociais (Whatsapp e LinkedIn) seguiram o mesmo padrão, porém foram mais objetivas, com o intuito que o possível participante leia a mensagem completa. O CEFET-MG foi a instituição apresentada no início do contato devido o seu renome e importância na região.

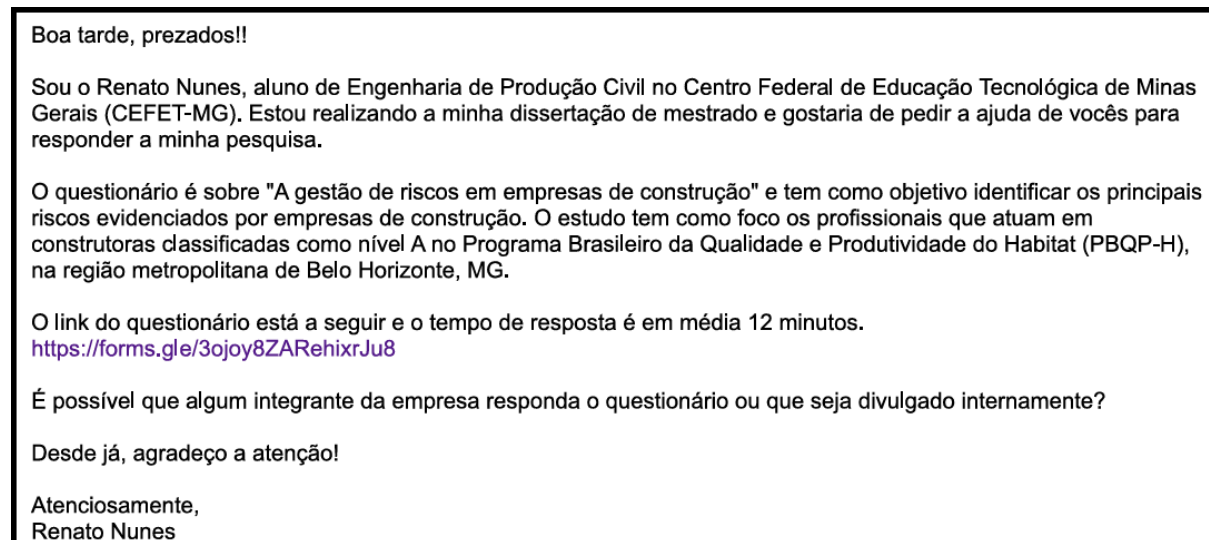


Figura 3.2: Modelo de mensagem para solicitar resposta ao questionário

Em diversos casos, foi necessário realizar mais de um contato para reforçar a importância da pesquisa e solicitar uma resposta ou lembrar os participantes que haviam confirmado sua participação, mas acabaram se esquecendo.

3.3 Análise de Dados

Para a realização do presente trabalho, foram utilizadas medidas estatísticas e a matriz de probabilidade/consequência. Esta subcategoria foi dividida em três seções de modo a apresentar as técnicas utilizadas e o processo de análise dos resultados.

3.3.1 Tratamento estatístico

Segundo Regazzi et al. (2013), a estatística é a "ciência que trata de métodos científicos para coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados" que auxilia na conclusão e tomada de decisões baseados na análise [110]. Partindo do princípio que o presente estudo utilizou uma amostra para realizar conclusões sobre uma determinada população, ele irá utilizar a inferência estatística [110], [111].

O tratamento de dados pode ser realizado por meio das medidas de posição, também conhecidas como medidas de tendência central, e das medidas de dispersão. As medidas de tendência central indicam a tendência das respostas dos participantes de uma pesquisa, e entre elas estão a média aritmética, a mediana e a moda. A média atua como uma medida de equilíbrio para o conjunto de dados e pode ser expressa pela equação 3.2 [112]:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3.2)$$

Onde:

\bar{x} é a média aritmética;

\sum é a notação utilizada para indicar somatório;

n é o número de observações da variável x , ou seja, número total de respostas;

x_i indica a resposta de cada participante.

A mediana é caracterizada pela organização dos valores em ordem crescente ou decrescente em grandeza, e o elemento que se localiza no centro é a mediana (Md) do conjunto de dados. Em casos que o número de elementos são ímpares, a mediana é o valor que ocupa a posição que divide o conjunto em duas partes iguais, conforme a equação 3.3. Os casos em que o número de elementos do conjunto são pares, a mediana é obtida pela média aritmética dos elementos que dividem o conjunto em duas partes iguais, conforme a equação 3.4 [110].

$$Md = X_{\left(\frac{n+1}{2}\right)} \quad (3.3)$$

$$Md = \frac{X_{\left(\frac{n}{2}\right)} + X_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2} \quad (3.4)$$

Onde:

Md é a mediana;

X é a posição dos elementos que estão organizados em ordem crescente ou decrescente;

n é o número de elementos presentes na amostra.

Por fim, a moda (Mo) é o valor que mais se repete em um conjunto de dados. A moda é uma medida de tendência central que auxilia a observar o valor que mais se repete, sendo indicada principalmente em casos que as respostas podem estar mais frequentes em algum dos extremos, onde a utilização somente da média e mediana é contra-indicada. Um conjunto de dados podem apresentar diferentes modas [110]:

- Amodal: não tem moda;
- Unimodal: apresenta apenas uma moda;
- Bimodal: possui duas modas;
- Multimodal: tem mais de duas modas.

A relação entre as três medidas de tendência pode ser simétrica ($\bar{X} = Md = Mo$), assimétrico positivo ($\bar{X} > Md > Mo$) ou assimétrico negativo ($\bar{X} < Md < Mo$) [110]. De acordo com Bussab e Morettin (2017), a média da amostra coincide com a média populacional, neste caso, não é necessário aplicar algum fator para correção. A moda e mediana também não necessitam de correção, o valor da amostra é o valor aplicado para a população [111].

As medidas de dispersão tem como objetivo quantificar a variabilidade dos dados. O desvio-padrão amostral (equação 3.5) é utilizado para medir a dispersão dos valores em relação a média encontrada na mesma unidade dos valores, tendo em vista que a unidade da variância amostral é o quadrado da unidade de medida dos dados do conjunto [110], [111].

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.5)$$

Onde:

S é o desvio-padrão amostral;

S^2 é a variância amostral;

n é o número de elementos da amostra;

x_i são os valores individuais da amostra;

\bar{x} é a média da amostra.

3.3.2 Matriz de Probabilidade/Consequência

De acordo com o PMBOK, a classificação dos riscos permite que se estabeleça uma ordem de prioridade durante a análise, nesse contexto, uma tabela de referência e a matriz de probabilidade/consequência são ferramentas utilizadas [11]. Neste estudo ambas as ferramentas foram utilizadas, sendo que a tabela foi utilizada para organização dos fatores de acordo com a identificação no questionário final e as cores da matriz foram utilizadas para auxiliar na comunicação e compreensão dos NRs.

A Figura 3.3, elaborada pelo autor apresenta uma matriz 3x3 que representa a escala de níveis utilizados no estudo. O vermelho representa as ameaças graves, o amarelo as ameaças moderadas, e o verde as ameaças toleráveis. No caso das oportunidades, o vermelho indica altas, o amarelo médias, e o verde baixas oportunidades.

Probabilidade x Consequência		Consequência		
		1- Baixo	2 - Moderado	3 - Alto
Probabilidade	3 - Alto	3	6	9
	2 - Moderado	2	4	6
	1- Baixo	1	2	3

Figura 3.3: Matriz probabilidade/consequência utilizada para o estudo

Os fatores de risco que apresentam um NR em média maior ou igual a 6 merecem destaque por serem ameaças graves ou altas oportunidades. Entretanto os fatores com o NR maior ou igual a 3 e menor que 6 são classificados como ameaças ou oportunidades moderadas, merecem atenção diante das consequências que podem ocasionar. O NR menor que 3 indica uma ameaça tolerável ou risco baixo, os riscos devem ser aceitos.

3.3.3 Processo de Análise dos Resultados

Após a aplicação do questionário final, a combinação das tabelas de referências com a matriz de probabilidade/consequência permitiu ao estudo identificar os riscos mais significativos na pesquisa. Foram propostas estratégias de mitigação para os riscos que se

apresentaram como ameaças graves, e evidenciados os fatores de risco moderados que indicaram uma tendência alta ou leve, tanto para ameaças quanto para oportunidades. Além disso, foram justificadas as razões para os fatores que apresentaram um risco leve.

O processo de análise foi realizado tanto para cada categoria individualmente quanto de forma geral. Essa divisão permitiu compreender a relação dos fatores de risco dentro de cada categoria e em relação ao todo.

Para comparar a variação de opiniões dos funcionários das empresas de construção do PBQP-H na RMBH com as opiniões dos empresários do setor de construção no Brasil, o presente trabalho utilizou o estudo do segundo trimestre de 2024 da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). Trimestralmente, a CBIC publica relatórios sobre a indústria da construção civil, destacando os principais problemas e tendências do setor [113]. Ao final, os resultados obtidos por meio da análise e avaliação permitiram a realização de sugestões para as empresas de construção.

Capítulo 4

Discussão e Análise de Resultados

Este capítulo tem como finalidade apresentar os resultados obtidos no trabalho, bem como suas discussões e análises. O capítulo está dividido em quatro subcapítulos: riscos considerados no estudo, pré-teste, aplicação do questionário final e análise geral.

4.1 Riscos Considerados no Estudo

A etapa de identificação dos fatores de risco (seção 3.1) encontrou 122 fatores de risco que influenciam em empresas construção de empreendimentos imobiliários. Os fatores foram distribuídos nas 6 categorias definidas no presente trabalho (financeiro, gestão, técnico, ambiental, legal e sociopolítico) de acordo com a suas respectivas categorização nos artigos de referência.

4.1.1 Risco Financeiro

Após a realização da pesquisa bibliográfica, foram identificados 25 fatores de risco para a categoria de risco financeiro. Os fatores de risco dessa categoria, juntamente com suas respectivas descrições e referências, estão listados a seguir:

- Variação da inflação: aumento dos preços de bens e serviços em uma economia ao longo de um determinado tempo, ou seja, uma perda de valor da moeda local [21],

[24], [48], [49], [59];

- Variação da taxa de juros: define acesso a crédito, rendimento de investimentos e outras operações financeiras. Ela influencia o comportamento dos consumidores, investidores, empresas e a tendência da inflação [21], [24], [48], [50], [52], [59];
- Falência de proprietário durante a fase de construção: ocorre quando o cliente de uma obra (seja pessoa física ou jurídica) quebra durante a construção [24], [59];
- Indisponibilidade de materiais de construção a nível local: falta de alguma matéria-prima no mercado [24], [48], [49], [52];
- Flutuação no preço dos materiais de construção: aumento ou diminuição no custo de compra de insumos utilizados na construção civil [1], [25], [27], [34], [48];
- Adjudicação do trabalho a um proponente anormalmente baixo: atribuir algum trabalho (contrato de trabalho, bens, serviços) a um candidato que tem uma proposta significativamente menor em comparação com outros concorrentes [1];
- Encomendas insuficientes: pedido de insumos insuficientes [1];
- Orçamento insuficiente para a construção: falta de verba necessária para realizar a construção por parte da construtora [1], [21], [34];
- Estimativa de custos inadequada: erro na previsão ou variação dos custos da obra [25], [27], [34], [48], [50];
- Fluxos de caixa incorretos: erros no controle de entrada e saída de dinheiro da construção [25];
- Flutuação da taxa de câmbio: variação do valor da moeda do país em relação às moedas estrangeiras [21], [27], [48], [49], [52];
- Instabilidade econômica internacional: períodos de incerteza no mercados financeiros globais e economias no mundo [21], [27];

- Restrições de importação e exportação em produtos no país: dificuldade de acesso a produtos internacionais por meio de taxas ou controle de quantidade de produtos através acordos ou embargos comerciais [27], [50];
- Mercados restritivos: mercados que impõem barreiras tanto para empregadores quanto funcionários através de regulamentações [27];
- Pagamento fora do prazo pelo cliente: pagamento do cliente fora do prazo estipulado [21], [27], [50], [59];
- Preços dos combustíveis: variação do preço de combustíveis devido fatores econômicos e geopolíticos [48];
- Concorrência de outras empresas de construção: competição com outras empresas do ramo pelos clientes [21], [48], [50];
- Previsão inadequada sobre a demanda do mercado: geração de produto (casas ou apartamentos) a mais do que o mercado pede no momento [48]–[50];
- Custo da mão de obra: alteração do custo da mão de obra [21], [48];
- Mudanças nas formalidades e regulamentações bancárias: alteração da relação da construtora com os bancos [48];
- A renda é menor do que a esperada: geração de receita menor do que a prevista, gerando prejuízo [21], [49], [50], [52];
- Liquidez: capacidade da construtora de vender seus produtos [50];
- Crédito e empréstimo: facilidade ou dificuldade para ter acesso a bens e serviços por meio de pagamentos futuros [21], [50];
- Dificuldades financeiras da empreiteira: empreiteiros com dificuldades financeiras, impactando diretamente na construção [21], [59];

- Acesso a seguros em patrimônio: dificuldade para contratação de seguros em equipamentos da empresa [21], [34].

4.1.2 Risco de Gestão

Após a realização da pesquisa bibliográfica, foram identificados 30 fatores de risco para a categoria risco de gestão. Os fatores de risco dessa categoria, juntamente com suas respectivas descrições e referências, estão listados a seguir:

- Perda de material: desperdício de insumos durante a construção [24];
- Escassez de combustível e de materiais de construção durante a etapa construtiva: falta de combustíveis e insumos durante a construção [24];
- Utilização de materiais de baixa qualidade: utilização de materiais de baixa qualidade [1], [21], [24], [27], [48];
- Falhas de energia durante a construção: falhas no fornecimento de energia elétrica durante a construção [24];
- Alterações ou revisões de projeto: alterações ou revisões de projeto [1], [21], [24], [25], [34], [48], [52], [59];
- Cronograma de obra inadequado: erros na duração de tempo prevista para as atividades da construção [1], [24], [25], [27], [34], [48], [49], [59];
- Plano de alocação de equipamento ineficaz: alocação da disposição de equipamentos que gera desperdício de produtividade [1];
- Armazenamento inadequado: erro no armazenamento dos materiais [1];
- Atribuição de um grande número de subempreiteiros: atribuir muitas atividades da obra a subempreiteiros [1];

- Estabelecimento deficiente de logística: problemas no planejamento, transporte e armazenamento de insumos [1];
- Utilização de subempreiteiros não qualificados: contratação de subempreiteiros sem experiência ou de baixa qualificação [1], [25], [59];
- Entrega de um projeto incompleto ao contratante: entrega de um produto inacabado ao cliente [1];
- Estudo de viabilidade do projeto inadequado: erros no estudo de viabilidade do terreno [1], [48];
- Atraso na execução dos subempreiteiros: atraso na execução de atividades por parte dos subempreiteiros [25], [34];
- Alteração de subempreiteiros: troca de subempreiteiros durante a obra [25];
- Falta de precisão na análise da concorrência: erro na análise de empresas concorrentes no ramo [27];
- Má gestão de fornecedores: atraso na entrega de insumos pelos fornecedores [21], [25], [27], [34];
- Barreira linguística: dificuldade de comunicação devido a idiomas diferentes [27];
- Incompetência de outras partes interessadas no gerenciamento de projetos: ausência de comprometimento no gerenciamento de projetos devido a falta de qualificação de outras partes interessadas [27];
- Qualidade e gerenciamento de projetos inadequados: gerenciamento da qualidade e de projetos desadequados [27], [48], [59];
- Comunicação deficiente: dificuldade de comunicação entre os funcionários e gestores [21], [27], [48]–[50];

- Problemas de gerenciamento interno: erro na gestão interna da construção [34], [48], [59];
- Ausência de trabalho em equipe: falta de trabalho em equipe da mão de obra [48];
- Mudança da alta gerência: alterações nos cargos de chefia e gerenciamento [48];
- Rotatividade de funcionários: quantidade elevada de pessoas que se desligam e ingressam em uma empresa [24], [49], [50];
- Poder de negociação e regatear: poder de influência da empresa para negociar bens e serviços [50];
- Cumprimento das metas: atingir as metas que foram estabelecidas [50];
- Dificuldade de reembolso por parte da construtora: dificuldade para devolver o dinheiro aos clientes [34];
- Indisponibilidade de profissionais e gerentes suficientes: falta de pessoas com experiência para cargos gerenciais no mercado [34];
- Falta de serviços públicos prontamente disponíveis no local: indisponibilidade de serviços de utilidade pública próximo a localização da obra [34].

4.1.3 Risco Técnico

Após a realização da pesquisa bibliográfica, foram identificados 30 fatores de risco para a categoria risco técnico. Os fatores de risco dessa categoria, juntamente com suas respectivas descrições e referências, estão listados a seguir:

- Falta de mão de obra qualificada: falta de mão de obra qualificada [1], [21], [24], [34], [48], [52];
- Acidente de trabalho: ocorrência de acidentes na construção civil [24], [48];

- Métodos construtivos obsoletos ou inadequados: adoção de métodos construtivos antigos ou inadequados [1], [24], [49], [59];
- Problemas com a tinta das águas subterrâneas: problemas devido águas subterrâneas contaminadas [24];
- Componentes de materiais de corte que não tenham cumprido os requisitos prescritos: componentes de materiais de corte que não atendem aos padrões exigidos [24];
- Máquina danificada ou sem carimbo de verificação: máquina com defeito ou sem uma certificação que comprove que ela está dentro dos padrões de segurança e desempenho [24];
- Sem experiência em trabalhos similares: falta de experiência da construtora em construções similares [21], [24], [25], [27], [49];
- Execução arbitrária de uma nova atividade sem teste de aceitação das atividades anteriores: executar uma atividade nova sem avaliar as atividades que a antecedem [24];
- O projeto não corresponde às condições reais do local: incompatibilidade do projeto com as condições reais do local em que ocorrerá a obra [1], [24], [59];
- Desenho técnico não corresponde à lista de quantitativos: lista de quantidades de materiais não coincide com o projeto elaborado [1];
- Atraso na entrega dos projetos ao contratante: atraso na entrega dos projetos a construtora [1];
- O projeto não está em conformidade com as especificações: elaboração do projeto sem atender aos requisitos e padrões estabelecidos pela construtora [1];
- Retroalimentação de projetos insuficiente: banco de dados de projetos ausente ou insuficiente [1];

- Projeto não atende aos requisitos do usuário final: elaboração do projeto sem atender às exigências do cliente [1];
- Projetos com erros ou incompletos: entrega de projetos com erros ou inacabados [21], [25], [50], [52];
- Alterações tardias de projeto pelo cliente: alterações de projeto por parte do cliente [25];
- Desempenho em construções anteriores: histórico de desempenho de construção em obras anteriores [25];
- Complexidades do projeto: projeto com muitos detalhes [25], [59];
- Baixa produtividade da mão de obra: mão de obra da empresa produzindo menos que o previsto [27];
- Aplicação da metodologia BIM: aplicar a metodologia BIM nos projetos [49];
- Risco de projeto: risco gerais do projeto [49];
- Despesas muito altas no estágio inicial: gastos altos antes da construção em si [49];
- Erros operacionais e de construção: erros durante a construção [50], [59];
- Divulgação do sigilo: divulgação da negociação do terreno pela empresa [50];
- Localização geográfica do imóvel: localização da obra [50], [52];
- Escavação arqueológica: encontrar um item arqueológico durante a etapa de escavação [50];
- Dificuldades de limpeza do terreno: dificuldades para limpar o terreno para início das obras [59];
- Capacidade de inovação tecnológica: capacidade da empresa de se atualizar no mercado, buscando novas alternativas [21];

- Qualidade dos equipamentos de construção: qualidade dos equipamentos de construção [21], [24];
- Variações do cliente: alterações no projeto devido solicitações de cliente [34].

4.1.4 Risco Ambiental

Após a realização da pesquisa bibliográfica, foram identificados 7 fatores de risco para a categoria risco ambiental. Os fatores de risco dessa categoria, juntamente com suas respectivas descrições e referências, estão listados a seguir:

- Projeto que polui o ambiente envolvente (entre eles ar, água e som): poluição do meio ambiente devido a atividade de construção [24], [34], [48];
- Política inadequada de saúde e segurança da empresa: gestão da segurança e saúde do trabalho que colocam os trabalhadores em risco [1], [24], [27], [34], [48], [49];
- Condições geológicas e climáticas: condições do solo, geologia, topografia e clima (temperatura, umidade, chuvas e ventos) [21], [24], [34], [48]–[50];
- Regulamentações ambientais rígidas: leis ambientais rigorosas no local da obra [48];
- Desastre natural: fatores ambientais extremos (por exemplo: sismos, furacões, tornados, inundações, entre outros) [21], [49], [50];
- Incêndios: ocorrência de incêndios no local da obra [21];
- Descarte ilegal de resíduos de construção civil: descartar de resíduos de construção em locais proibidos de acordo com as leis ambientais [34].

4.1.5 Risco Legal

Após a realização da pesquisa bibliográfica, foram identificados 15 fatores de risco para a categoria risco legal. Os fatores de risco dessa categoria, juntamente com suas respectivas descrições e referências, estão listados a seguir:

- Quebra de contrato (atraso de obra, violação de projeto, etc.): atraso de obra, violação de projeto, entre outros [24], [50];
- Atraso na concessão do contrato: atraso no processo de selecionar e conceder um contrato conforme previsto inicialmente [1];
- Recusa ou atraso na aprovação do projeto: recusa ou demora para aprovar o projeto na esferas legais [1], [21], [49], [52];
- Falta de apoio na concessão de licenças: dificuldades para conseguir licenças de obras [1], [21], [50];
- Aprovação tardia da mobilização do local para o contratante: atraso nas permissões necessárias para o início da construção [1];
- Duração do contrato imposta irrealista: contratos com duração de tempo irrealis (muito apertados ou muito longos) [1];
- Alterações frequentes da legislação: alterações frequente de leis federais, estaduais e municipais [1], [21], [49], [50];
- Conflitos nas cláusulas contratuais: impasse na definição de cláusulas na hora de firmar um contrato [1], [48];
- Sistema jurídico deficiente do país: sistema jurídico do país ruim, normalmente sendo injusto, sem transparência e ineficaz [21], [27], [59];
- Celebração de contratos não padronizados: firmar contratos diferentes sem um padrão [27];
- Violação de contrato pelos parceiros do projeto: violação de contrato pelos parceiros do projeto [48];
- Verificação inadequada do documento do contrato: erro na leitura do contrato [48];

- Falta de execução da sentença judicial: não cumprimento de ordens após uma sentença judicial por parte de algum parceiro do projeto [48];
- Litígio: conflito com outra parte interessada no projeto através do sistema judicial [48];
- Condições do contrato: condições impostas no contrato [21], [49], [50].

4.1.6 Risco Sociopolítico

Após a realização da pesquisa bibliográfica, foram identificados 15 fatores de risco para a categoria risco sociopolítico. Os fatores de risco dessa categoria, juntamente com suas respectivas descrições e referências, estão listados a seguir:

- Alteração das quantidades de trabalho: aumento da quantidade de trabalho previamente combinada [25];
- Conflitos entre trabalhadores: brigas ou relação desgastada entre funcionários [21], [24], [25];
- Pressão das entidades locais: fiscalização [25];
- Sistema governamental burocrático: sistema governamental marcado por uma hierarquia rígida, procedimentos e regulamentos bem detalhados e formais [21], [27], [34], [48], [59];
- Não há nenhuma boa relação com o governo: conflitos entre a empresa e o governo vigente [27];
- Cenário político turbulento: períodos de incerteza no cenário político do país ou global [21], [27], [49], [50];
- Aumento da influência do terrorismo e dos elementos sociais: aumento de ameaças terroristas ou movimentos sociais contra a construção [27];

- Mudança nas políticas governamentais: alterações de leis, regulamentos e programas que impactam no meio social [48], [59];
- Corrupção/suborno: uso do poder ou influência para ter vantagem pessoal ou financeira [21], [48], [59];
- Mudança de impostos: alteração nas taxas de tributação vigentes ou introdução de novas tributações [21], [49], [50];
- Códigos de construção: regulamentos e padrões mínimos de qualidade exigidos para a construção [50];
- Política governamental desfavorável: governo com políticas contrárias a construção civil [50];
- Incentivos do governo: auxílio do governo no setor [21];
- Eleições: período eleitoral, no qual haverá troca ou manutenção de políticos [21];
- Conflitos intrapessoais: conflitos de ordem pessoal, como valores, moral, crença, ética, desejos, entre outros [21].

4.2 Pré-teste

O pré-teste foi respondido por 5 das 10 pessoas selecionadas da área da construção, ou seja, a taxa de respondentes foi de 50%. O NI atribuído por cada participante e feedbacks com relação ao inquérito aplicado permitiram realizar ajustes visando a elaboração do questionário final do trabalho.

Conforme abordado na seção 3.2.1, foi realizada uma média aritmética das NIs atribuídas a cada fator. Os resultados obtidos pelo pré-teste estão apresentados no anexo A. A tabela 4.1 apresenta um resumo do nível de importância que os fatores de cada categoria apresentaram.

Tabela 4.1: Intervalo de importância das categorias do Pré-teste

Categoria	Intervalo de Importância				
	1.00 - 1.99	2.00 - 2.99	3.00 - 3.99	4.00 - 5.00	Total
Financeiro	0	1	15	9	25
Gestão	1	2	19	8	30
Tecnico	0	5	17	8	30
Ambiental	0	0	3	4	7
Legal	0	0	9	6	15
Sociopolítico	0	1	13	1	15

Ante ao feedback dos participantes, foi observado a necessidade de desconsiderar 6 fatores de riscos do estudo e criar um fator relacionado ao PBQP-H. Foi observado a necessidade de alterar a categoria de 4 fatores para adequar eles a definição proposta. Os fatores que necessitaram das alterações são:

- Adjudicação do trabalho a um proponente anormalmente baixo: foi alterado a categoria financeiro para gestão tendo em visto que é a contratação de subempreiteiros é uma decisão de gerenciamento;
- Mercados restritivos: alterado a categoria financeiro para legal por depender de regulamentações;
- Dificuldade de reembolso por parte da construtora: foi alterado a categoria gestão para financeiro tendo em vista que o fator está relacionado a capacidade financeira da empresa;
- Problemas com a tinta das águas subterrâneas: foi desconsiderado por não se enquadrar no contexto como um fator de risco relevante e gerar dúvidas para os respondentes;
- Componentes de materiais de corte que não tenham cumprido os requisitos prescritos: desconsiderado por se enquadrar no fator *Qualidade dos equipamentos de*

construção;

- Máquina danificada ou sem carimbo de verificação: também foi desconsiderado por se enquadrar no fator *Qualidade dos equipamentos de construção;*
- Risco de projeto: desconsiderado do estudo por ser um fator muito genérico;
- Divulgação do sigilo: alterado a categoria técnico para gestão por ser um risco relacionado ao gerenciamento;
- Variações do cliente: desconsiderado por ser similar ao fator *Alterações tardias de projeto pelo cliente;*
- Condições do contrato: desconsiderado do estudo por ser um fator muito genérico;
- Não atendimento de requisitos do PBQP-H: criação do fator tendo em vista que a população da pesquisa são intervenientes das empresas participantes do programa.

Outro apontamento realizado pelos participantes foi o tempo de resposta do pré-teste. Esse fato somado ao planejamento de aplicar o questionário final para obter um nível de probabilidade e consequência para cada fator de risco, tornou necessário a redução dos fatores abordados. Foram analisados números de modo a deixar os fatores de risco próximo a um múltiplo de 10 e sem deixar o questionário muito longo. Diante disso, foi escolhido os fatores de risco que apresentaram nível de importância no pré-teste maiores ou iguais a 3.5, resultando em 70 fatores.

Para inserir no questionário final o fator de risco relacionado ao PBQP-H e manter o fator *flutuação da taxa de câmbio*, que apresentou média de 3.20 no pré-teste, foi necessário retirar outros dois fatores. A *flutuação da taxa de câmbio* foi mantida no estudo devido ao seu impacto na economia local de um país e suas possíveis implicações. Diante disso, os fatores selecionados para a retirada apresentaram uma pontuação de 3.6 (o menor valor considerando o valor de corte), e são eles:

- Mudanças nas formalidades e regulamentações bancárias: abordado apenas no estudo de Kumar e Narayanan (2021) e apresentou a menor nota dos fatores financeiros no estudo de referência [48];
- Desempenho em construções anteriores: abordado apenas no estudo de Deep et al. (2022) e descartado no mesmo por não ser significativo [25].

Diante as alterações realizadas após os resultados do pré-teste, os riscos efetivos considerados para cada categoria estão abordados nos seguintes subcapítulos.

4.2.1 Riscos Financeiros Efetivos

Após as análises e alterações realizadas, 24 fatores de risco foram considerados pertinentes à categoria de riscos financeiros. Tendo em vista as alterações necessárias e a seleção dos fatores para a elaboração do questionário final, a Tabela 4.2 apresenta os fatores de risco da categoria, o NI obtido no pré-teste, a decisão de manter ou retirar o risco do questionário final, a justificativa e o código para o questionário final. O fator *mudanças nas formalidades e regulamentações bancárias*, destacado em laranja, foi desconsiderado, mesmo apresentando um NI acima de 3,5 no pré-teste. Já o fator *flutuação da taxa de câmbio*, destacado em azul, foi considerado, apesar de apresentar um NI inferior a 3,5.

Tabela 4.2: Riscos financeiros efetivos resultantes

Fatores de risco	NI	Decisão	Justificativa	ID Final
Variação da inflação	4.00	manter	$NI \geq 3.5$	F1.1
Variação da taxa de juros	4.40	manter	$NI \geq 3.5$	F1.2
Falência de proprietário durante a fase de construção	3.60	manter	$NI \geq 3.5$	F1.3
Indisponibilidade de materiais de construção a nível local	2.60	retirar	$NI < 3.5$	-

Flutuação no preço dos materiais de construção	2.80	retirar	NI < 3.5	-
Encomendas insuficientes	3.40	retirar	NI < 3.5	-
Orçamento insuficiente para a construção	4.40	manter	NI ≥ 3.5	F1.4
Estimativa de custos inadequada	4.60	manter	NI ≥ 3.5	F1.5
Fluxos de caixa incorretos	4.00	manter	NI ≥ 3.5	F1.6
Flutuação da taxa de câmbio	3.20	manter	impacto na economia local	F1.7
Instabilidade econômica internacional	4.00	manter	NI ≥ 3.5	F1.8
Restrições de importação e exportação em produtos no país	3.00	retirar	NI < 3.5	-
Pagamento fora do prazo pelo cliente	4.00	manter	NI ≥ 3.5	F1.9
Preços dos combustíveis	3.80	manter	NI ≥ 3.5	F1.10
Concorrência de outras empresas de construção	3.60	manter	NI ≥ 3.5	F1.11
Previsão inadequada sobre a demanda do mercado	4.20	manter	NI ≥ 3.5	F1.12
Custo da mão de obra	4.40	manter	NI ≥ 3.5	F1.13
Mudanças nas formalidades e regulamentações bancárias	3.60	retirar	baixo NI e relevância na referência [48]	-
A renda é menor do que a esperada	4.00	manter	NI ≥ 3.5	F1.14

Liquidez	4.80	manter	NI \geq 3.5	F1.15
Crédito e empréstimo	3.80	manter	NI \geq 3.5	F1.16
Dificuldade de reembolso por parte da construtora	3.80	manter	NI \geq 3.5	F1.17
Dificuldades financeiras da empreiteira	4.40	manter	NI \geq 3.5	F1.18
Acesso a seguros em patrimônio	2.60	retirar	NI < 3.5	-

4.2.2 Riscos de Gestão Efetivos

Após as análises e alterações realizadas, 30 fatores de riscos foram considerados pertinentes a categoria de riscos de gestão. Tendo em vista as alterações necessárias e a seleção dos fatores para a elaboração do questionário final, a Tabela 4.3 apresenta os fatores de risco da categoria, o NI obtido no pré-teste, a decisão de manter ou retirar o risco do questionário final, a justificativa e o código para o questionário final.

Tabela 4.3: Riscos de gestão efetivos resultantes

Fatores de risco	NI	Decisão	Justificativa	Código Final
Perda de material	3.20	retirar	NI < 3.5	-
Escassez de combustível e de materiais de construção durante a etapa construtiva	3.20	retirar	NI < 3.5	-
Utilização de materiais de baixa qualidade	3.80	manter	NI \geq 3.5	F2.1
Falhas de energia durante a construção	2.60	retirar	NI < 3.5	-
Alterações ou revisões de projeto	4.00	manter	NI \geq 3.5	F2.2
Cronograma de obra inadequado	4.60	manter	NI \geq 3.5	F2.3

Plano de alocação de equipamento ineficaz	3.40	retirar	$NI < 3.5$	-
Armazenamento inadequado	3.40	retirar	$NI < 3.5$	-
Atribuição de um grande número de subempreiteiros	3.40	retirar	$NI < 3.5$	-
Estabelecimento deficiente de logística	4.00	manter	$NI \geq 3.5$	F2.4
Utilização de subempreiteiros não qualificados	4.80	manter	$NI \geq 3.5$	F2.5
Entrega de um projeto incompleto ao contratante	4.40	manter	$NI \geq 3.5$	F2.6
Estudo de viabilidade do projeto inadequado	4.80	manter	$NI \geq 3.5$	F2.7
Atraso na execução dos subempreiteiros	4.20	manter	$NI \geq 3.5$	F2.8
Alteração de subempreiteiros	4.00	manter	$NI \geq 3.5$	F2.9
Falta de precisão na análise da concorrência	3.40	retirar	$NI < 3.5$	-
Má gestão de fornecedores	4.20	manter	$NI \geq 3.5$	F2.10
Barreira linguística	1.60	retirar	$NI < 3.5$	-
Incompetência de outras partes interessadas no gerenciamento de projetos	3.80	manter	$NI \geq 3.5$	F2.11
Qualidade e gerenciamento de projetos inadequados	4.40	manter	$NI \geq 3.5$	F2.12
Comunicação deficiente	4.00	manter	$NI \geq 3.5$	F2.13

Problemas de gerenciamento interno	3.80	manter	NI \geq 3.5	F2.14
Ausência de trabalho em equipe	3.60	manter	NI \geq 3.5	F2.15
Mudança da alta gerência	3.40	retirar	NI < 3.5	-
Rotatividade de funcionários	4.00	manter	NI \geq 3.5	F2.16
Poder de negociação e regatear	3.40	retirar	NI < 3.5	-
Cumprimento das metas	4.00	manter	NI \geq 3.5	F2.17
Indisponibilidade de profissionais e gerentes suficientes	3.00	retirar	NI < 3.5	-
Falta de serviços públicos prontamente disponíveis no local	2.00	retirar	NI < 3.5	-
Divulgação do sigilo	3.40	retirar	NI < 3.5	-

4.2.3 Riscos Técnicos Efetivos

Após as análises e alterações realizadas, 24 fatores de riscos foram considerados pertinentes a categoria de riscos técnicos. Tendo em vista as alterações necessárias e a seleção dos fatores para a elaboração do questionário final, a Tabela 4.4 apresenta os fatores de risco da categoria, o NI obtido no pré-teste, a decisão de manter ou retirar o risco do questionário final, a justificativa e o código para o questionário final. O fator *desempenho em construções anteriores*, destacado em laranja, foi desconsiderado, mesmo apresentando um NI acima de 3,5.

Tabela 4.4: Riscos técnicos efetivos resultantes

Fatores de risco	NI	Decisão	Justificativa	Código Final
Falta de mão de obra qualificada	4.80	manter	NI \geq 3.5	F3.1
Acidente de trabalho	3.40	retirar	NI < 3.5	-

Métodos construtivos obsoletos ou inadequados	3.40	retirar	NI < 3.5	-
Sem experiência em trabalhos similares	4.00	manter	NI ≥ 3.5	F3.2
Execução arbitrária de uma nova atividade sem teste de aceitação das atividades anteriores	4.00	manter	NI ≥ 3.5	F3.3
O projeto não corresponde às condições reais do local	4.40	manter	NI ≥ 3.5	F3.4
Desenho técnico não corresponde à lista de quantitativos	3.80	manter	NI ≥ 3.5	F3.5
Atraso na entrega dos projetos ao contratante	4.40	manter	NI ≥ 3.5	F3.6
O projeto não está em conformidade com as especificações	5.00	manter	NI ≥ 3.5	F3.7
Retroalimentação de projetos insuficiente	3.00	retirar	NI < 3.5	-
Projeto não atende aos requisitos do usuário final	3.80	manter	NI ≥ 3.5	F3.8
Projetos com erros ou incompletos	4.40	manter	NI ≥ 3.5	F3.9
Alterações tardias de projeto pelo cliente	3.80	manter	NI ≥ 3.5	F3.10
Desempenho em construções anteriores	3.60	retirar	baixo NI e relevância na referência [25]	-

Complexidades do projeto	3.40	retirar	NI < 3.5	-
Baixa produtividade da mão de obra	3.80	manter	NI ≥ 3.5	F3.11
Aplicação da metodologia BIM	3.60	manter	NI ≥ 3.5	F3.12
Despesas muito altas no estágio inicial	3.60	manter	NI ≥ 3.5	F3.13
Erros operacionais e de construção	4.40	manter	NI ≥ 3.5	F3.14
Localização geográfica do imóvel	3.40	retirar	NI < 3.5	-
Escavação arqueológica	2.40	retirar	NI < 3.5	-
Dificuldades de limpeza do terreno	2.60	retirar	NI < 3.5	-
Capacidade de inovação tecnológica	3.60	manter	NI ≥ 3.5	F3.15
Qualidade dos equipamentos de construção	3.20	retirar	NI < 3.5	-

4.2.4 Riscos Ambientais Efetivos

Após as análises e alterações realizadas, 7 fatores de riscos ambientais foram considerados pertinentes a categoria. Tendo em vista as alterações necessárias e a seleção dos fatores para a elaboração do questionário final, a Tabela 4.5 apresenta os fatores de risco da categoria, o NI obtido no pré-teste, a decisão de manter ou retirar o risco do questionário final, a justificativa e o código para o questionário final.

Tabela 4.5: Riscos ambientais efetivos resultantes

Fatores de risco	NI	Decisão	Justificativa	Código Final
Projeto que polui o ambiente envolvente	4.60	manter	NI \geq 3.5	F4.1
Política inadequada de saúde e segurança da empresa	4.80	manter	NI \geq 3.5	F4.2
Condições geológicas e climáticas	3.40	retirar	NI < 3.5	-
Regulamentações ambientais rígidas	4.20	manter	NI \geq 3.5	F4.3
Desastre natural	3.20	retirar	NI < 3.5	-
Incêndios	3.00	retirar	NI < 3.5	-
Descarte ilegal de resíduos de construção civil	3.80	manter	NI \geq 3.5	F4.4

4.2.5 Riscos Legais Efetivos

Após as análises e alterações realizadas, 16 fatores de riscos legais foram considerados pertinentes a categoria. Tendo em vista as alterações necessárias e a seleção dos fatores para a elaboração do questionário final, a Tabela 4.6 apresenta os fatores de risco da categoria, o NI obtido no pré-teste, a decisão de manter ou retirar o risco do questionário final, a justificativa e o código para o questionário final. O fator *não atendimento de requisitos do PBQP-H*, destacado em azul, foi considerado, tendo em vista a necessidade de abordar um risco relacionado ao PBQP-H.

Tabela 4.6: Riscos legais efetivos resultantes

Fatores de risco	NI	Decisão	Justificativa	Código Final
Quebra de contrato (atraso de obra, violação de projeto, etc.)	4.00	manter	$NI \geq 3.5$	F5.1
Atraso na concessão do contrato	3.60	manter	$NI \geq 3.5$	F5.2
Recusa ou atraso na aprovação do projeto	4.20	manter	$NI \geq 3.5$	F5.3
Falta de apoio na concessão de licenças	4.20	manter	$NI \geq 3.5$	F5.4
Aprovação tardia da mobilização do local para o contratante	4.60	manter	$NI \geq 3.5$	F5.5
Duração do contrato imposta irrealista	4.40	manter	$NI \geq 3.5$	F5.6
Alterações frequentes da legislação	3.20	retirar	$NI < 3.5$	-
Conflitos nas cláusulas contratuais	3.60	manter	$NI \geq 3.5$	F5.7
Sistema jurídico deficiente do país	3.40	retirar	$NI < 3.5$	-
Celebração de contratos não padronizados	3.80	manter	$NI \geq 3.5$	F5.8
Violação de contrato pelos parceiros do projeto	3.40	retirar	$NI < 3.5$	-
Verificação inadequada do documento do contrato	3.60	manter	$NI \geq 3.5$	F5.9
Falta de execução da sentença judicial	4.00	manter	$NI \geq 3.5$	F5.10
Litígio	4.40	manter	$NI \geq 3.5$	F5.11

Mercados restritivos	3.20	retirar	NI < 3.5	-
Não atendimento de requisitos do PBQP-H	-	novo	risco relacionado ao grupo de pesquisa	F5.12

4.2.6 Riscos Sociopolíticos Efetivos

Após as análises e alterações realizadas, 15 fatores de riscos foram considerados pertinentes a categoria sociopolítico. Tendo em vista as alterações necessárias e a seleção dos fatores para a elaboração do questionário final, a Tabela 4.7 apresenta os fatores de risco da categoria, o NI obtido no pré-teste, a decisão de manter ou retirar o risco do questionário final, a justificativa e o código para o questionário final.

Tabela 4.7: Riscos sociopolíticos efetivos resultantes

Fatores de risco	NI	Decisão	Justificativa	Código Final
Alteração das quantidades de trabalho	3.20	retirar	NI < 3.5	-
Conflitos entre trabalhadores	3.00	retirar	NI < 3.5	-
Pressão das entidades locais	3.20	retirar	NI < 3.5	-
Sistema governamental burocrático	4.00	manter	NI \geq 3.5	F6.1
Não há nenhuma boa relação com o governo	3.40	retirar	NI < 3.5	-
Cenário político turbulento	3.40	retirar	NI < 3.5	-
Aumento da influência do terrorismo e dos elementos sociais	2.60	retirar	NI < 3.5	-
Mudança nas políticas governamentais	3.40	retirar	NI < 3.5	-

Corrupção/suborno	3.00	retirar	NI < 3.5	-
Mudança de impostos	3.40	retirar	NI < 3.5	-
Códigos de construção	3.60	manter	NI ≥ 3.5	F6.2
Política governamental desfavorável	3.80	manter	NI ≥ 3.5	F6.3
Incentivos do governo	4.20	manter	NI ≥ 3.5	F6.4
Eleições	3.00	retirar	NI < 3.5	-
Conflitos intrapessoais	3.20	retirar	NI < 3.5	-

4.3 Aplicação do Questionário Final

Neste subcapítulo estão apresentados os dados obtidos através da aplicação do questionário final (seção 3.2.3), e expressos em função dos processos apresentados na seção 3.2.3. O questionário final entregue aos participantes está conforme o anexo B. O subcapítulo está dividido em sete etapas, consistindo em uma análise do perfil dos participantes e uma análise individual para cada categoria abordada no estudo.

4.3.1 Características da Amostra

A pesquisa atingiu uma amostra heterogênea em relação ao gênero dos respondentes, onde 21 respondentes se declararam do sexo feminino, 20 se declararam do sexo masculino e ninguém selecionou a opção "prefiro não dizer" ou outra. Houve participação de funcionários de 29 empresas diferentes sendo 41 respostas ao todo, atingindo a amostra mínima estabelecida na seção 3.2.2. Deste modo, a pesquisa atingiu 38% da população em estudo, a Tabela 4.8 apresenta a contagem do número de respostas por empresas.

Tabela 4.8: Quantidade de respostas por empresas

Quantidade de Respondentes	Número de Empresas	Total de Respostas
6	1	6
4	1	4
2	4	8
1	23	23
Não responderam	47	0
Total	76	41

A idade dos respondentes variou de 23 a 46 anos, sendo 30 anos a idade que mais participou com 9 respostas. A experiência dos respondentes foi equilibrada, apresentando um percentual próximo para todos os intervalos conforme a Figura 4.1. A maior parcela dos participantes (37%) estão atuando no mercado até 5 anos, enquanto a menor parcela (29%) estão no mercado por 10 anos ou mais.

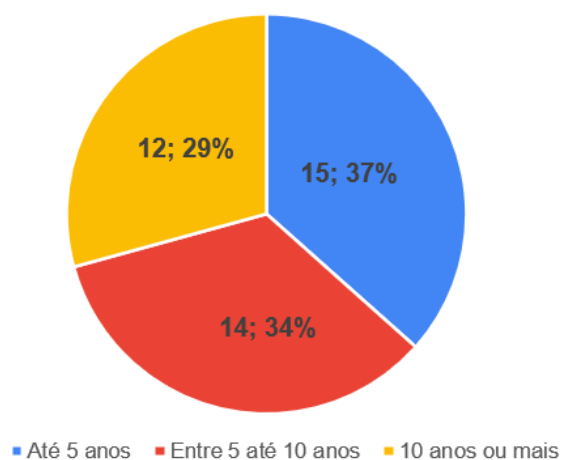


Figura 4.1: Tempo de atuação no mercado da construção civil

A maioria dos participantes possui formação em Engenharia Civil e Engenharia de Produção Civil, com 21 e 17 respostas, respectivamente. Além desses dois cursos, o questionário recebeu respostas de profissionais formados em Arquitetura, Administração e Engenharia Mecânica, cada um, representado por um participante. Conforme descrito

na Figura 4.2, a maior parte dos participantes atua como analistas (20 respostas) ou engenheiros civis (10 respostas) em suas respectivas empresas, seguidos por coordenadores, gerentes e estagiários, com 4, 2 e 2 respostas, respectivamente.

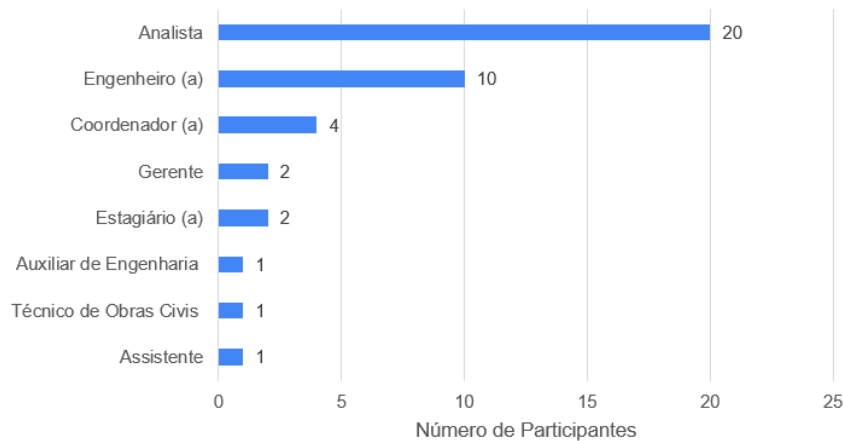


Figura 4.2: Cargos dos participantes nas organizações

Quanto ao setor de atuação nas construtoras, a maior parcela dos participantes indicaram que trabalham com orçamento de obras ou diretamente em obras, conforme a Figura 4.3. A pergunta permitiu múltiplas escolhas, considerando que em algumas empresas um único profissional pode desempenhar mais de uma função. No total, foram registradas 51 marcações, com 7 participantes selecionando mais de uma área de atuação.

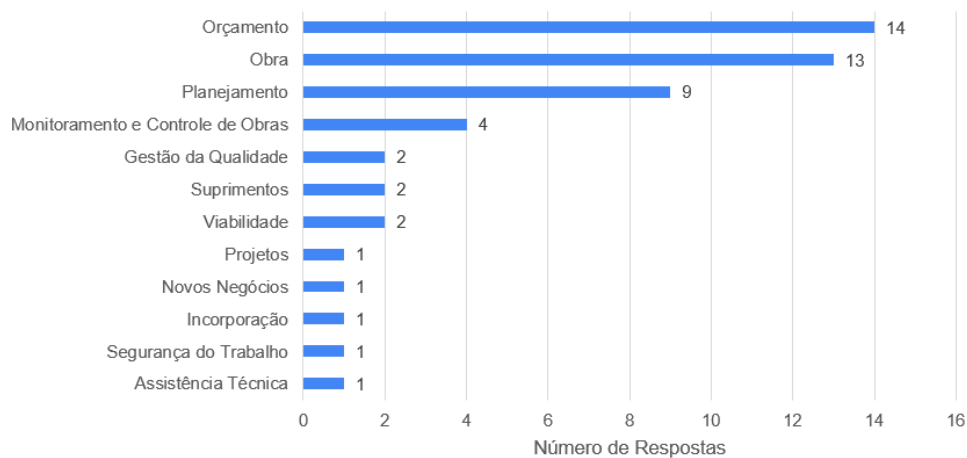


Figura 4.3: Setor de atuação dos participantes

4.3.2 Riscos Financeiros

A Tabela 4.9 apresenta a classificação dos fatores de risco da categoria financeiro em função da moda (Mo), mediana (Md), média aritmética (\bar{x}), desvio-padrão (S) e quantidade de respostas "não sei / não se aplica" em percentual com relação a quantidade de resposta.

Tabela 4.9: Nível de risco dos fatores financeiros

ID	Fatores de Risco	Mo	Md	\bar{x}	S	NA (%)
F1.1	Variação da inflação	6	6	6.63	1.97	0
F1.2	Variação da taxa de juros	9	6	6.78	2.17	0
F1.3	Falência de proprietário durante a fase de construção	3	3	3.75	1.92	2.44
F1.4	Orçamento insuficiente para a construção	3	3	4.22	2.36	0
F1.5	Estimativa de custos inadequada	6	6	5.32	2.39	0
F1.6	Fluxos de caixa incorretos	3	4	4.46	2.26	0
F1.7	Flutuação da taxa de câmbio	4	4	3.51	1.83	0
F1.8	Instabilidade econômica internacional	4	4	4.17	1.92	0
F1.9	Pagamento fora do prazo pelo cliente	6	4	4.20	2.37	2.44
F1.10	Preços dos combustíveis	4	4	4.20	2.19	0
F1.11	Concorrência de outras empresas de construção	4 e 6	4	5.15	2.56	0
F1.12	Previsão inadequada sobre a demanda do mercado	6	4	4.25	2.25	2.44
F1.13	Custo da mão de obra	6	6	5.83	2.47	0
F1.14	A renda é menor do que a esperada	6	4	4.73	2.01	0
F1.15	Liquidez	4	5	5.40	2.49	2.44
F1.16	Crédito e empréstimo	6	6	5.24	2.49	9.76
F1.17	Dificuldade de reembolso por parte da construtora	1	2	3.28	2.32	4.88
F1.18	Dificuldades financeiras da empreiteira	9	6	5.65	2.68	2.44

Os fatores de risco F1.2 (variação da taxa de juros) e F1.1 (variação da inflação) foram aqueles que apresentaram os maiores NRs, sendo classificados como de alto risco. Observa-se que ambos tiveram uma média do NR superior a 6.0, com a maioria das

respostas concentradas nesses valores. A mediana de ambos foi 6, e a moda foi 6 para o fator F1.1 e 9 para o fator F1.2.

O principal acordo do PBQP-H é com a CEF, que fornece financiamentos específicos para as empresas de construção civil do Brasil que aderiram ao programa, de modo que possibilita o financiamento de até 100% do custo de obra a executar [37], [114], [115]. As construtoras brasileiras frequentemente dependem de financiamentos para a iniciar e manter suas obras, e a variação da taxa de juros influencia nas linhas de créditos que podem ser adotadas pelas empresas e pode ser definida como “o preço do crédito, refletindo uma dimensão temporal” [116].

Além do custo dos financiamentos por parte das empresas, a variação da taxa de juros impacta diretamente na procura por imóveis. As altas taxas de juros reduzem a procura de clientes por imóveis devido as condições de financiamento desfavoráveis e consequentemente inviabilizam lançamentos de novos empreendimentos, reduzindo as vendas e a geração de empregos. Por outro lado, quando as taxas de juros tem uma redução, os financiamentos são realizados com melhores condições, tanto para construtoras quanto para clientes, aumentando os lançamentos e vendas, ou seja, estimulando o crescimento do setor [117].

No Brasil, a taxa de juros é estabelecida pelo Banco Central do Brasil (BC) através da taxa Selic, que é a taxa básica de juros da economia. Ela serve de referência para as taxas de empréstimo, financiamentos e investimentos. A Selic é o "principal instrumento de política monetária" que o BC utiliza para controlar a inflação [118]. Dessa forma, a variação da inflação está diretamente relacionada à variação da taxa de juros. Quando a inflação aumenta, isso pode resultar em um aumento dos custos dos materiais de construção, comprometendo o orçamento inicial das obras, causando problemas com a mão de obra (salários defasados), reduzindo o poder de compra da população e, consequentemente, levando a um aumento na taxa de juros como medida de controle.

Todos os outros fatores de risco apresentaram um NR moderado em média, entre eles destacam-se os fatores F1.5 (estimativa de custos inadequada), F1.13 (custo da mão de obra), F1.16 (crédito e empréstimo) e F1.18 (dificuldades financeiras da empreiteira) por

apresentarem moda e mediana com valores iguais a 6 ou 9. Isso representa que a maior parte dos participantes identificaram eles como um risco grave.

O fator F1.5 pode ocorrer devido a erros humanos ou a variações de mercado, resultando na insuficiência de recursos para cobrir o custo real de um projeto, o que pode até mesmo inviabilizá-lo [25]. O fator F1.13 pode levar a dificuldades no pagamento e à redução da força de trabalho. Já o fator F1.16 pode representar tanto uma oportunidade quanto uma ameaça para a empresa: em construtoras bem estruturadas e financeiramente sólidas, o acesso a crédito permite a execução de obras sem recorrer ao capital próprio, mantendo a liquidez da empresa. No entanto, para construtoras com dificuldades de acesso a crédito, isso pode acarretar problemas para cumprir suas obrigações. Por fim, o fator F1.18 pode levar ao endividamento ou até à impossibilidade de continuar a obra por parte da empreiteira [21]. Ao todo, o fator F1.16 foi o que teve o maior percentual de marcações "não sei/não se aplica" da categoria com 4 marcações dos 41 respondentes.

Os fatores F1.9 (pagamento fora do prazo pelo cliente), F1.11 (concorrência de outras empresas de construção), F1.12 (previsão inadequada sobre a demanda do mercado) e F1.14 (a renda é menor que a esperada) apresentaram moda igual a 6, indicando que são fatores que demandam atenção devido à sua tendência para um risco grave. No entanto, esses fatores não refletem a opinião da maioria, já que a mediana indica uma gravidade média para todos eles. O fator F1.11 se destaca por ser bimodal, ou seja, apresentou uma tendência tanto para risco grave (NR=6) quanto para risco médio (NR=4).

O fator F1.17 (dificuldade de reembolso por parte da construtora) é outro que se destacou na Tabela 4.9. Apesar da média classificá-lo como um risco moderado, a maioria das respostas o considera um risco tolerável. De acordo com Zou et al. (2006), políticas claras de pagamento aos proprietários e estratégias eficazes de gerenciamento de disputas podem reduzir significativamente esse risco, podendo até eliminá-lo [34]. No Brasil, a Lei nº 13.786, promulgada em 2018 e conhecida como Lei do Distrato, regula as relações entre construtoras e clientes em casos de rompimento de contrato. Essa lei também é utilizada no fator F1.3 (falência do proprietário durante a fase de construção), tendo em vista que ela também aborda indiretamente as situações de inadimplência, no contexto

de desistência ou quebra de contrato na compra dos imóveis.

Os resultados obtidos vão ao encontro dos estudos da CBIC de 2022 e 2024. De acordo com a opinião de empresários do Brasil, em 2022 a taxa de juros avançou entre os problemas notados por eles sendo o 2º maior problema, atualmente é a 3º maior ameaça. Os custos relacionado a mão de obra também foi um fator destacado. O alto custo das matérias primas, inadimplência dos clientes e a falta de capital de giro e de financiamentos de longo prazo também foram problemas notados pelos empresários [119], [113].

A inadimplência dos clientes representou 10% da percepção dos empresários no estudo da CBIC de 2024, sendo um problema que variou em relação à tendência do fator F1.17 do presente estudo [113]. Essa diferença pode ser explicada pelas condições contratuais que as empresas participantes do PBQP-H estabelecem com clientes e bancos, tanto no financiamento da obra quanto na venda.

4.3.3 Riscos de Gestão

A Tabela 4.10 apresenta a classificação dos fatores de risco da categoria gestão em função da moda (Mo), mediana (Md), média aritmética (\bar{x}), desvio-padrão (S) e quantidade de respostas "não sei / não se aplica" em percentual com relação a quantidade de resposta.

Como pode ser observado na Tabela 4.10, os fatores de risco F2.2 (alterações ou revisões de projeto) e F2.8 (atraso na execução dos subempreiteiros) foram aqueles que apresentaram os maiores NRs, sendo classificados como de alto risco. Observa-se que ambos apresentaram uma média do NR superior a 6.0, mediana igual a 6 e a moda igual a 9.

As constantes alterações e revisões nos projetos impactam diretamente o desenvolvimento de uma construção. Essas revisões podem ocorrer em projetos estruturais, de instalações, arquitetônicos, entre outros. Essa prática leva ao aumento do desperdício na obra, eleva os custos e evidencia falhas no planejamento, resultando em atrasos no cronograma e prejudicando a imagem da empresa [25], [21].

Assim como o fator F2.2, as principais consequências do atraso na execução dos subempreiteiros é no planejamento da obra, ocasionando em um atraso do cronograma de obra e consequentemente custos dos projetos. Além dos problemas com custos, o fator F2.8 pode impactar na qualidade de execução da obra devido a pressão pelo prazo [25], [34].

Tabela 4.10: Nível de risco dos fatores de gestão

ID	Fatores de Risco	Mo	Md	\bar{x}	S	NA (%)
F2.1	Utilização de materiais de baixa qualidade	3	3	4.10	1.85	0
F2.2	Alterações ou revisões de projeto	9	6	6.29	2.38	0
F2.3	Cronograma de obra inadequado	6	6	5.49	2.30	0
F2.4	Estabelecimento deficiente de logística	2	4	4.38	2.59	2.44
F2.5	Utilização de subempreiteiros não qualificados	6	4	4.85	2.48	0
F2.6	Entrega de um projeto incompleto ao contratante	3	3	3.50	1.91	2.44
F2.7	Estudo de viabilidade do projeto inadequado	3	3	4.15	2.10	0
F2.8	Atraso na execução dos subempreiteiros	9	6	6.07	2.44	0
F2.9	Alteração de subempreiteiros	6	6	5.20	2.66	0
F2.10	Má gestão de fornecedores	6	4	4.66	2.04	0
F2.11	Incompetência de outras partes interessadas no gerenciamento de projetos	4	4	3.95	2.07	0
F2.12	Qualidade e gerenciamento de projetos inadequados	6	3	3.76	1.89	0
F2.13	Comunicação deficiente	6 e 9	6	5.34	2.70	0
F2.14	Problemas de gerenciamento interno	2 e 6	4	4.63	2.52	0
F2.15	Ausência de trabalho em equipe	4	4	4.24	1.93	0
F2.16	Rotatividade de funcionários	6	6	5.34	2.62	0
F2.17	Cumprimento das metas	9	4	5.85	2.58	0

Todos os outros fatores de risco apresentaram um NR moderado em média, entre eles destacam-se os fatores F2.3 (cronograma de obra inadequado), F2.9 (alteração de subempreiteiros), F2.13 (comunicação deficiente) e F2.16 (rotatividade de funcionários) por apresentarem moda e mediana com valores iguais a 6 ou 9. Isso representa que a maior parte dos participantes identificaram esses fatores como um risco grave.

O fator F2.3 resulta em problemas de prazo e custo na execução de uma construção. O cronograma da obra não é apenas a sequência executiva das atividades de um projeto, o tempo previsto é muito importante durante o seu desenvolvimento. O cronograma estabelece um prazo final para a execução do projeto e de cada atividade. Por isso, é necessário estar atento às restrições associadas a cada tarefa, a fim de elaborar o cronograma da melhor forma possível [25], [34].

A alteração de subempreiteiros pode impactar tanto no planejamento da obra quanto na qualidade do serviço ofertado. As mudanças de equipes durante a execução de uma obra podem resultar no atraso da mesma, elevação de custos pelo aumento de prazo, contratação de uma nova equipe e treinamento. Com relação à qualidade da obra, a troca de equipe gera uma descontinuidade no trabalho e pode comprometer o resultado final da obra.

O fator F2.13 relaciona uma dificuldade na comunicação entre os funcionários e lideranças. Os problemas de comunicação levam a ausência de informações, conseqüentemente pode gerar erros ou até possíveis conflitos. Deve ser ressaltado que o fator é bimodal e os dois valores mais marcados são de gravidade alta (NR igual a 6 e 9) [21]. Por fim, o fator F2.16 aborda um dos maiores problemas da indústria da construção civil, a alta rotatividade da mão de obra. A rotatividade de funcionários é comum no setor e gera uma perda de conhecimento acumulado ao longo do tempo, aumento de custos (recrutamento e treinamento), queda na produtividade e problemas para a reputação da empresa [120].

Os fatores F2.5 (utilização de subempreiteiros não qualificados), F2.10 (má gestão de fornecedores) e F2.12 (qualidade e gerenciamento de projetos inadequados) apresentaram moda igual a 6, enquanto o F2.17 (cumprimento de metas) tem a moda igual a 9, indicando que são fatores que demandam atenção devido à sua tendência para altas ameaças e

oportunidades. No entanto, esses fatores não refletem a opinião da maioria, já que a mediana indica um nível moderado para todos eles.

O fator F2.4 (estabelecimento deficiente de logística) apresenta um NR moderado porém sua moda foi 2, ou seja, apesar que o NR 2 foi o mais selecionado entre os participantes, o fator dividiu opiniões com marcações diferentes, sendo a sua média final um risco moderado. O fator F2.14 (problemas de gerenciamento interno) apresentou a mesma situação, as opiniões foram variadas gerando uma média moderada. Além disso, o fator F2.14 é bimodal, com modas de tendência para risco grave (NR=6) e risco leve (NR=2).

O estabelecimento deficiente da logística no geral se apresentou como uma ameaça moderada no presente estudo, e foi o único fator da categoria abordado no estudo da CBIC de 2024, e representou apenas 3% da opinião dos empresários [113]. As condições das estradas foi uma das causas apontadas para os problemas de logística. Apesar de ser um fator importante, não foi destacado em ambos estudos.

4.3.4 Riscos Técnicos

A Tabela 4.11 apresenta a classificação dos fatores de risco da categoria técnico em função da moda (M_o), mediana (M_d), média aritmética (\bar{x}), desvio-padrão (S) e quantidade de respostas "não sei / não se aplica" em percentual com relação a quantidade de resposta.

Como pode ser observado na Tabela 4.11, o fator F3.1 (falta de mão de obra qualificada) foi o único da categoria que se apresentou como um risco grave. O seu NR em média foi de 6.17, moda e mediana de 6. Uma mão de obra qualificada é essencial para o aumento da produtividade e qualidade da construtora, porém é um dos principais problemas enfrentado na indústria da construção civil no país [121].

A mão de obra qualificada executa as atividades com mais agilidade, compartilha conhecimento e oferta solução em problemas. Quando um colaborador não é qualificado, aumentam as chances do trabalho apresentar erros e ter que realizar retrabalhos, gerando elevação do prazo de execução e custo do projeto. Deste modo, é ideal que as

construtoras consigam manter uma equipe de trabalho e realizem treinamento para a qualificação [122], [123].

Tabela 4.11: Nível de risco dos fatores técnicos

ID	Fatores de Risco	Mo	Md	\bar{x}	S	NA (%)
F3.1	Falta de mão de obra qualificada	6	6	6.17	2.18	0
F3.2	Sem experiência em trabalhos similares	2, 3 e 4	3	3.77	2.11	4.88
F3.3	Execução arbitrária de uma nova atividade sem teste de aceitação das atividades anteriores	2 e 6	4	4.17	2.26	0
F3.4	O projeto não corresponde às condições reais do local	3	3	4.28	2.23	2.44
F3.5	Desenho técnico não corresponde à lista de quantitativos	3	4	4.23	2.14	2.44
F3.6	Atraso na entrega dos projetos ao contratante	6	5	4.98	2.29	2.44
F3.7	O projeto não está em conformidade com as especificações	3	3	3.59	1.96	4.88
F3.8	Projeto não atende aos requisitos do usuário final	3	3	3.48	1.88	2.44
F3.9	Projetos com erros ou incompletos	6	4	4.75	2.35	2.44
F3.10	Alterações tardias de projeto pelo cliente	6	4	4.61	2.91	7.32
F3.11	Baixa produtividade da mão de obra	6	6	5.29	2.37	0
F3.12	Aplicação da metodologia BIM	3	3	4.03	2.47	9.76
F3.13	Despesas muito altas no estágio inicial	6	4	4.43	2.50	2.44
F3.14	Erros operacionais e de construção	6 e 9	5	5.35	2.49	2.44
F3.15	Capacidade de inovação tecnológica	9	6	5.85	3.12	2.44

Os outros fatores de risco apresentaram um NR moderado em média, entre eles destacam-se os fatores F3.11 (baixa produtividade da mão de obra) e F3.15 (capacidade de inovação tecnológica) por apresentarem moda e mediana com valores iguais a 6 ou 9. Isso representa que a maior parte dos participantes identificaram esses fatores como um risco grave.

O fator F3.11 apesar de estar relacionado e ser uma das consequências do fator F3.1,

se diferencia por abordar apenas a baixa produtividade enquanto o F3.1 aborda a falta de qualificação. A baixa produtividade pode ocasionar na elevação do prazo de execução das atividades e custos do projeto, além da possibilidade de uma queda na qualidade e problemas para a imagem da construtora. Quando a obra não evolui como o planejado, existe uma cobrança pela expectativa dos clientes, e a procura por soluções rápidas pode gerar uma queda de qualidade no produto final que será ofertado.

O fator F3.15 aborda a capacidade da construtora de se atualizar no mercado, procurando novas alternativas tecnológicas. Em casos onde essa capacidade é reduzida, a empresa pode perder projetos e lucrar menos com os métodos convencionais [21]. Por outro lado, a inovação tecnológica permite a empresa consiga novas alternativas para a solução de problemas, realizar atividades com maior eficiência e auxilia na imagem da construtora em relação às outras.

Outra oportunidade abordada no presente trabalho foi o fator F3.12 (aplicação da metodologia BIM), que possibilita a melhoria da qualidade e produtividade nas construtoras por meio da modelagem de projetos [49], [80]. O fator apresentou um NR moderado em termos de média, moda e mediana, indicando ser uma boa oportunidade para as empresas, embora não muito significativa. Ao analisar individualmente os valores de probabilidade e consequência para esse fator, observou-se que a média da probabilidade foi de 1.69, enquanto a média da consequência foi de 2.32, ou seja, as consequências são elevadas, mas a probabilidade de ocorrência é baixa.

Os fatores F3.6 (atraso na entrega dos projetos ao contratante), F3.9 (projetos com erros ou incompletos), F3.10 (alterações tardias de projeto pelo cliente) e F3.13 (despesas muito altas no estágio inicial) apresentaram moda igual a 6, enquanto o F3.14 (erros operacionais e de construção) é bimodal com valor igual a 6 e 9, indicando que são fatores que demandam atenção devido à sua tendência para um risco grave. No entanto, esses fatores não refletem a opinião da maioria, já que a mediana indica uma gravidade média para todos eles.

O fator F3.2 (sem experiência em trabalhos similares) é trimodal e apresentou uma tendência em suas opiniões, a maior parte das respostas se concentra em risco leve e risco

moderado (2, 3 e 4). Por outro lado, o fator F3.3 (execução arbitrária de uma nova atividade sem teste de aceitação das atividades anteriores) é bimodal e apresentou uma divergência nas opiniões, com os valores de moda de risco grave (6) e risco leve (2).

Os problemas relacionados a falta de mão de obra tanto qualificada quanto não qualificada são problemas relatados pelos empresários no estudo CBIC de 2024, ou seja, vai ao encontro com o presente estudo [113]. A falta de mão de obra qualificada é um problema comum na construção civil e impacta diretamente na produtividade e qualidade da obra. Com relação a mão de obra não qualificada, o setor tem sofrido para encontrar e reter novos talentos, tendo em vista que muitos jovens tem preferido trabalhar em outras áreas.

4.3.5 Riscos Ambientais

A Tabela 4.12 apresenta a classificação dos fatores de risco da categoria ambiental em função da moda (Mo), mediana (Md), média aritmética (\bar{x}), desvio-padrão (S) e quantidade de respostas "não sei / não se aplica" em percentual com relação a quantidade de resposta. Todos os fatores de risco da categoria apresentaram um NR moderado em média, entre eles destaca-se o F4.1 (projeto que polui o ambiente envolvente) que apresentou uma moda de nível grave com valor igual a 6.

Tabela 4.12: Nível de risco dos fatores ambientais

ID	Fatores de Risco	Mo	Md	\bar{x}	S	NA (%)
F4.1	Projeto que polui o ambiente envolvente	6	4	4.38	2.52	2.44
F4.2	Política inadequada de saúde e segurança da empresa	3	3	3.85	2.36	0
F4.3	Regulamentações ambientais rígidas	4	4	5.13	2.74	2.44
F4.4	Descarte ilegal de resíduos de construção civil	3	3	4.13	2.41	4.88

Ainda que seja importante para o desenvolvimento econômico e social de uma região, a construção civil é um dos setores que mais geram resíduos e afetam o meio ambiente. Diante disto, nos últimos anos a busca por redução de danos no meio ambiente fez que aumentassem a visibilidade para edifícios sustentáveis, que são aqueles que atendem aos

pilares: social, econômico e ambiental. O pilar social está envolvido com a contribuição da atividade para a população, como a geração de empregos, pagamento de impostos e geração de habitação. O econômico está envolvido ao retorno financeiro para os empreendedores e usuários, além do aumento da produtividade devido a um ambiente de trabalho seguro e saudável. Por fim, pilar o ambiental se relaciona com a otimização do uso de materiais, redução da geração de resíduos, obras com maior durabilidade, diminuição do uso de água e energia, entre outras ações que favoreçam o meio ambiente [124], [125].

As práticas ambientais, sociais e governamentais conhecidas como ESG (environmental, social e governance) são adotadas por algumas empresas e divulgadas em seus respectivos sítios digitais. O conceito surgiu através de um encontro da iniciativa privada com a ONU (Organização das Nações Unidas) e tem como objetivo fomentar o desenvolvimento sustentável das organizações. Os investidores e a sociedade podem utilizar as informações fornecidas pelas construtoras para analisar a sustentabilidade e o impacto ético das mesmas [126].

Outra alternativa para a melhorias nessa categoria é a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) através da certificação com a norma 14001:2015, conforme citado na subseção 2.2.6.3. O SGA permite que a construtora reduza os impactos ambientais que a construção causa, melhore o aproveitamento dos recursos, utilize materiais sustentáveis e favorece a imagem da empresa no mercado [124], [125]. Ainda que não tenham a certificação ambiental, todas as empresas precisam respeitar as leis e exigências de órgãos ambientais para conseguir o licenciamento ambiental dos seus empreendimentos.

Avaliando a tendência das respostas antes do cálculo do NR, foi obtido a média e desvio-padrão dos valores de probabilidade e consequência para cada um dos 4 fatores. Foi observado que para o fator F4.3 (regulamentações ambientais rígidas), ambas as respostas foram equilibradas com a probabilidade igual a (2.08 ± 0.73) e a consequência (2.33 ± 0.69) . Por outro lado, os fatores F4.1 (projeto que polui o ambiente envolvente), F4.2 (política inadequada de saúde e segurança da empresa) e F4.4 (descarte ilegal de resíduos de construção civil) apresentaram valores de consequência com diferença maior ou igual a 0.58 para a probabilidade, ou seja, esses fatores são mais difíceis de acontecer, enquanto

o fator F4.3 tem a probabilidade maior. A consequência para todos os fatores foram próximas, com o intervalo na transição de moderada para alta (entre 2 e 3). A Tabela 4.13 apresenta esses dados separadamente.

Tabela 4.13: Média e desvio da probabilidade e consequência (riscos ambientais)

FATOR (ID)	Probabilidade	Consequência
F4.1	1.80 ± 0.76	2.38 ± 0.74
F4.2	1.49 ± 0.71	2.51 ± 0.68
F4.3	2.08 ± 0.73	2.33 ± 0.69
F4.4	1.62 ± 0.78	2.54 ± 0.68

As condições climáticas e o licenciamento ambiental foram os dois problemas relatados pelos empresários no estudo da CBIC de 2024. Ambos apresentaram uma taxa baixa de preocupação (aproximadamente 6% cada), porém indicam que são fatores que merecem atenção [113]. O presente estudo identificou que as consequências para os fatores ambientais tendem a ser graves, porém a probabilidade de acontecerem são baixas, sendo considerados riscos moderados. O fator F4.3 que se relaciona com o licenciamento ambiental, foi o que apresentou o maior NR no presente estudo.

4.3.6 Riscos Legais

A Tabela 4.14 apresenta a classificação dos fatores de risco da categoria legal em função da moda (Mo), mediana (Md), média aritmética (\bar{x}), desvio-padrão (S) e quantidade de respostas "não sei / não se aplica" em percentual com relação à quantidade de respostas.

Conforme pode ser observado na Tabela 4.14, a categoria não teve nenhum fator classificado como risco grave. Todos os fatores apresentaram em média um NR moderado ou leve. Entre eles, o F5.3 (recusa ou atraso na aprovação do projeto) se destaca por apresentar o maior NR e apresentar moda e mediana iguais a 6, representando que a maior parte dos participantes o consideram uma ameaça grave. A consequência desse fator é o atraso no projeto e consequentemente maiores gastos.

Tabela 4.14: Nível de risco dos fatores legais

ID	Fatores de Risco	Mo	Md	\bar{x}	S	NA (%)
F5.1	Quebra de contrato	3	3	4.41	2.58	4.88
F5.2	Atraso na concessão do contrato	2	3.5	3.82	2.06	7.32
F5.3	Recusa ou atraso na aprovação do projeto	6	6	5.59	2.39	4.88
F5.4	Falta de apoio na concessão de licenças	6	5	5.03	2.09	7.32
F5.5	Aprovação tardia da mobilização do local para o contratante	6	4	4.72	2.21	4.88
F5.6	Duração do contrato imposta irrealista	3	3	3.89	2.32	9.76
F5.7	Conflitos nas cláusulas contratuais	2	2	3.14	1.87	14.63
F5.8	Celebração de contratos não padronizados	2	2	2.75	1.70	12.20
F5.9	Verificação inadequada do documento do contrato	2 e 3	3	3.16	1.57	9.76
F5.10	Falta de execução da sentença judicial	3	3	2.94	1.48	17.07
F5.11	Litígio	3	3	3.15	1.66	19.51
F5.12	Não atendimento de requisitos do PBQP-H	3	3	3.23	1.90	2.44

Outros fatores que se destacam é o F5.4 (falta de apoio na concessão de licenças) e F5.5 (aprovação tardia da mobilização do local para o contratante) que possuem a moda como 6, indicando é o NR que mais se repetiu e é um risco grave e devem ter atenção. Por outro lado, apesar de ser considerado um risco moderado, o fator F5.7 (conflitos nas cláusulas contratuais) apresentou moda e mediana igual a 2, ou seja, a maior parte das pessoas o consideram um risco tolerável. O fator F5.9 (verificação inadequada do documento do contrato) é bimodal (2 e 3) e o F5.2 (atraso na concessão do contrato) tem como moda 2, indicando que houve um tendência de resposta entre risco moderado e leve para ambos.

O fator F5.8 (celebração de contratos não padronizados) foi o que apresentou o menor NR da pesquisa, com uma média de 2.75, moda e mediana igual a 2. Segundo Viswanathan e Jha (2020), a consequência do fator é uma distribuição de risco ruim entre os participantes do contrato, atrapalhando o desempenho do projeto. Conforme analisado, para os participantes desta pesquisa, a probabilidade deste risco é muito baixa e a

consequência tende a ser moderada, levando a um NR tolerável [27].

O risco F5.10 (falta de execução da sentença judicial) foi outro que apresentou um NR tolerável (2.94), ficando quase no limite para risco moderado (3). A não execução de uma ordem judicial pode gerar problemas durante o desenvolvimento do projeto, porém a probabilidade é muito baixa de acontecer na visão dos participantes. Caso isso ocorra, a empresa pode recorrer novamente a justiça e gerar punições para a outra parte que não está cumprindo a ordem judicial.

Nesta categoria (riscos legais), pode ser observado que houve um alto percentual de respostas "não sei / não se aplica" em diversos fatores de risco, chegando até a 19.51%, isto é, 8 das 41 respostas. Essa situação pode estar relacionada com a formação e área de atuação dos respondentes, tendo em visto que quase todos são da área da engenharia civil conforme abordado na seção 4.3.1.

A insegurança jurídica foi apontada como o principal problema legal no estudo da CBIC de 2024, sendo o 7º fator do estudo com 16% da opinião dos empresários [113]. O presente estudo abordou o tema através do fator "Sistema jurídico deficiente do país", porém não foi incluído no questionário final devido o seu NI no pré-teste, conforme anexo A. No presente estudo, pode-se observar uma tendência de respostas para fatores que influenciam diretamente na obra e um desconhecimento maior sobre a categoria.

4.3.7 Riscos Sociopolíticos

A Tabela 4.15 apresenta a classificação dos fatores de risco da categoria sociopolíticos em função da moda (Mo), mediana (Md), média aritmética (\bar{x}), desvio-padrão (S) e quantidade de respostas "não sei / não se aplica" em percentual com relação a quantidade de resposta.

Tabela 4.15: Nível de risco dos fatores sociopolíticos

ID	Fatores de Risco	Mo	Md	\bar{x}	S	NA (%)
F6.1	Sistema governamental burocrático	6	6	5.24	2.51	17.07
F6.2	Códigos de construção	9	6	5.77	2.93	14.63
F6.3	Política governamental desfavorável	3	3	3.95	2.06	4.88
F6.4	Incentivos do governo	6	6	5.31	2.47	4.88

Como pode ser observado na Tabela 4.15, todos os fatores de risco da categoria apresentam um NR moderado. O fator F6.1 (sistema governamental burocrático), F6.2 (códigos de construção) e F6.4 (incentivos do governo) se destacam por apresentarem moda e mediana iguais a 6 ou 9, indicando que a maioria dos respondentes os considerou como riscos graves. Nota-se também que os fatores F6.1 e F6.2 tiveram uma elevada taxa de marcações "não sei / não se aplica", com 17,07% e 14,63%, respectivamente.

Segundo Silva (2012), o fator F6.1 tem como consequência a necessidade de dispensar funcionários mais vezes para resolver questões burocráticas, e pode travar o projeto em algumas etapas, gerar problemas de lei e gastar o esforço com algo que não trará resultado [21]. Deste modo, um governo burocrático pode aumentar o prazo de execução das obras, elevar o custo devido prazo ou multas e até apresentar insegurança jurídica devido incerteza sobre o que é legal ou não.

O fator F6.2 está relacionado aos regulamentos e padrões exigidos para a construção. Não seguir os padrões pode gerar problemas para aprovar projetos se estiver em fase iniciais ou até embargo da obra caso já esteja em construção. Os regulamentos e padrões existem para a participação das construtoras no PBQP-H, além destes, é necessário atender aos requisitos exigidos pelo governo federal, estadual e municipal. A RMBH é composta por 34 municípios, caso a construtora atue em mais de um município, ela necessita ajustar os seus projetos para cada código de construção do município em atuação.

O fator F6.4 (incentivos do governo) é uma grande oportunidade para a empresa. O auxílio do governo no setor eleva o seu crescimento, aumenta a oferta de negócios e

alavanca a economia e social do país. Quando falta o incentivo, o setor tende a ficar estagnado e os negócios se tornam difíceis [21]. No Brasil, a construção civil é uma das principais atividades do país e serve como índice da economia, a procura do governo em elevar o padrão de qualidade das obras, conforme abordado na seção 2.2.6.1, somado a criação de programas sociais como o Minha Casa Minha Vida que estimula diminuir o déficit populacional, demonstram os incentivos do governo no setor [127].

A elevada carga tributária e a burocracia excessiva foram dois problemas relatados pelos empresários no estudo da CBIC de 2024. A elevada carga tributária foi o principal problema relatado pelos empresários com 28%, enquanto a burocracia excessiva ficou em 4º com 20% das opiniões dos empresários [113]. O fator F6.1 apresentou um NR moderado no presente estudo e é um dos principais problemas relatados pelos empresários no estudo da CBIC. A moda, mediana e percentual de "não sei / não se aplica" indicam que o fator é grave para as empresas, porém não é totalmente conhecida pelos participantes do atual estudo, isso pode estar relacionado com o setor de atuação dos respondentes.

A alta carga tributária não foi abordada diretamente no estudo devido as referências utilizadas para a elaboração do questionário. Um fator de risco similar é a "mudança de impostos" que indica a alteração nas taxas de tributação vigentes ou introdução de novas tributações e foi descartado na filtragem do pré-teste. Nota-se que o problema relatado pelos empresários no estudo da CBIC não foi a alteração ou introdução de novas tributações, porém o impacto que as mesmas apresentam para as empresas, dificultando a vida do empresário [113].

4.4 Análise Geral

Conforme abordado nas seções anteriores, o presente estudo identificou cinco fatores de risco classificados como os mais expressivos para as empresas de construção de nível A do PBQP-H que atuam na RMBH. Os fatores incluem os itens F1.1 e F1.2 da categoria de riscos financeiros, F2.2 e F2.8 da categoria de riscos de gestão, e, por fim, o item F3.1 da categoria de riscos técnicos. A Tabela 4.16 apresenta as estratégias de mitigação dos

fatores que apresentaram os maiores NR na pesquisa.

Os resultados obtidos vão ao encontro com a tendência dos problemas no setor da construção civil no país conforme abordado pela CBIC. Os relatórios apontados pela CBIC apontam um desempenho positivo do setor, ainda que longe do desempenho em 2014, ano que apresentou excelentes resultados operacionais. Atualmente, a construção civil ainda mantém os mesmo problemas, porém somado a taxa de juros, que aumentam a preocupação de empresários no setor. As ameaças relatadas nos relatórios da CBIC podem ser classificadas nas categorias sociopolítico, financeiro e técnico do presente trabalho [119], [113].

Tabela 4.16: Estratégias de mitigação para os fatores com maiores NRs

ID	Fatores de Risco	Mitigação	Ref
F1.1 e F1.2	Variação da inflação e Variação da taxa de juros	Realizar estudos econômicos; Fortalecer a capacidade financeira da construtora; Incluir todos os gastos necessários para a finalização da obra durante a preparação da proposta.	[21] [48]
F2.2	Alterações ou revisões de projeto	Aumentar a comunicação entre as partes envolvidas; Definir exatamente o projeto com o responsável pela obra; Aumentar as reuniões entre os projetistas e responsável pela obra nas etapas iniciais; Aceitar os projetos apenas quando estiverem finalizados.	[21] [34]
F2.8	Atraso na execução dos subempreiteiros	Escolher subempreiteiros com alta capacidade gerencial; Escolher subempreiteiros com boas equipes; Fornecer treinamento para melhorias de habilidades.	[34]
F3.1	Falta de mão de obra qualificada	Conhecer a mão de obra local disponível; Efetuar um estudo de custo-benefício em função da qualidade; Usar mão de obra direta (própria empresa); Realizar treinamentos.	[21] [34]

Segundo o estudo da CBIC, o primeiro trimestre de 2024 foi marcado por elevadas cargas tributárias, taxas de juros e a burocracia excessiva, dificultando o acesso a crédito e condições financeiras das empresas. A falta ou alto custo do trabalhador não qualificado ocupou a segunda posição, enquanto o mesmo para trabalhadores qualificados ocupou a quinta posição de problemas [113]. Os resultados presente no atual trabalho vão ao encontro com os problemas informados nos relatórios da CBIC, tendo em vista que a taxa de juros e falta de mão de obra qualificada foram observadas entre as principais ameaças de ambos estudos.

Vale destacar que apesar de não serem classificados como ameaças graves ou altas oportunidades, em geral, os fatores da categoria sociopolítico apresentaram um NR em média elevado, próximo a 6, e tiveram a maior parte de suas respostas maiores ou iguais a 6. A carga tributária e burocracia excessiva foram as principais ameaças relatadas no estudo da CBIC [113]. Aliado aos resultados do relatório da CBIC, a categoria sociopolíticos tem grande influência para as empresas do setor e merece atenção. A alta taxa de marcação "não sei / não se aplica" é um dos fatores que pode ter contribuído para não ter um dos fatores de ameaça com média grave na categoria sociopolítico no presente estudo. Essa alta marcação pode estar relacionado a característica dos participantes, onde a maior parte são engenheiros civis e atuam na áreas de orçamento, obra e planejamento, que são setores mais técnicos.

A área de atuação dos respondentes também podem ter influenciado para os fatores que apresentaram um risco leve na pesquisa, tendo visto a alta marcação de "não sei / não se aplica". A *celebração de contrato não padronizados* e *falta de execução da sentença judicial* foram os únicos fatores que apresentaram um média menor que 3, isto é, ameaças de risco toleráveis. Em ambos pode ser observado uma consequência moderada a alta, porém com probabilidade baixa de acontecer. Pode ser observado que ambos apresentaram um desvio-padrão baixo em relação a todos os fatores, ou seja, as respostas não variaram muito. Diante disso, esses dois riscos podem ser aceitos pelas organizações. Caso queiram diminuir mais ainda a probabilidade, as empresas podem estabelecer um padrão para os seus contratos e guardar registros, arquivos e documentos durante uma

construção [27], [48].

Conforme citado na revisão bibliográfica (seção 2.2.7), era necessário uma abordagem dos riscos no âmbito financeiro, econômico, legais e políticos. O presente estudo abordou essas categorias através das categorias: financeiro, legal e sociopolíticos. Foi observado a importância de todos, com a categoria financeiro se destacando por apresentar os 2 riscos graves com os maiores NRs.

Entre os riscos moderados, destaca-se o quanto as consequências relacionadas ao planejamento da obra apareceram. O atraso de prazo e elevação de custos estão relacionados em muitos fatores de riscos e impactam diretamente na atuação da construtora. As tendências de respostas podem estar relacionadas ao setor de atuação dos participantes, onde a maior parte atua com orçamento, obra e planejamento.

O fator F3.15 representou uma oportunidade moderada no estudo. A inovação tecnológica permite que a construtora consiga novas alternativas para solucionar problemas e melhorar sua eficiência. Esse fator dividiu as opiniões dos participantes, apresentou o maior desvio-padrão do estudo, com valor igual a 3.12. A maioria dos participantes o consideraram uma alta oportunidade para as construtoras (moda igual a 9 e mediana igual 6), porém a variabilidade das respostas o manteve como oportunidade média.

Capítulo 5

Considerações Finais

Este capítulo tem como finalidade apresentar as considerações finais que podem ser retiradas nesse estudo. O capítulo está dividido em quatro subcapítulos: conclusões, recomendações para as empresas de construção civil, limitações da pesquisa e desenvolvimentos futuros.

5.1 Conclusões

Os resultados consideram-se satisfatórios e contribuem para um avanço nos estudos de gestão de riscos em empreendimentos de construção civil, uma vez que 97,14% dos fatores de risco abordados no questionário final apresentaram uma gravidade moderada ou grave. Dentre ameaças e oportunidades, ao todo cinco fatores obtiveram um NR alto, sessenta e três moderados e dois baixos. Podemos concluir que o estudo em questão atingiu o objetivo proposto inicialmente identificando os principais fatores de risco que atuam nas construtoras brasileiras certificadas como nível A do PBQP-H na RMBH em MG.

No decorrer deste estudo observamos a grande quantidade de fatores de risco relacionados a ameaças para as organizações, em comparação às oportunidades. São destacados os fatores *Variação da taxa de juros* e *Variação da inflação*, que apresentaram os maiores NRs do estudo e estão diretamente relacionados. Ambos os riscos pertencem à categoria financeira e impactam diretamente as organizações, por meio das taxas de financiamento

e do aumento dos custos dos materiais de construção, afetando tanto os lucros das empresas quanto as tendências de consumo do mercado. Também são significativos os fatores *alterações ou revisões de projeto, atraso na execução de subempreiteiros e falta de mão de obra qualificada*, que apresentaram NR grave. Por outro lado, consideram-se menos expressivos a *celebração de contratos não padronizados e falta de execução da sentença judicial*, que apresentaram NR leve.

Além dos dois fatores que apresentaram os menores NRs da pesquisa, a categoria legal apresentou médias e desvios-padrão mais baixos em comparação aos fatores de risco das outras categorias. Isso demonstra que, na opinião dos respondentes, os riscos são menores para essa categoria, com uma variação reduzida. Destacam-se o alto índice de marcações "não sei / não se aplica" para os fatores das categorias legal e sociopolíticos, demonstrando a falta de conhecimento dos respondentes devido suas áreas de formação e atuação.

Embora os fatores de risco da categoria ambiental apresentem um NR moderado, eles merecem atenção especial, considerando a tendência de ocorrência com probabilidades baixas, mas com potenciais consequências que variam de moderadas a graves. As categorias financeiro, gestão e técnico apresentaram os maiores índices médios de NR no estudo, incluindo cinco fatores de ameaças graves. Esses aspectos demandam atenção prioritária por parte das construtoras para mitigar os riscos envolvidos.

Realizando o processo de avaliação com o índice de importância relativa (RII) proposto nos artigos de Gunduz et al. (2015), e Gunduz e Elsherbeny (2020), os resultados se mantêm os mesmos dos encontrados por meio do tratamento estatístico utilizado [128], [90]. Os resultados obtidos no trabalho vão ao encontro com as ameaças relatadas por empresários no estudo da CBIC [113].

5.2 Sugestões para as Empresas de Construção Civil

A partir da realização deste trabalho, recomenda-se às empresas de construção civil do PBQP-H na RMBH que:

- realizar estudos econômicos, fortalecer a capacidade financeira da construtora e

incluir todos os gastos na proposta para mitigar os efeitos da variação da inflação e das taxas de juros;

- melhorar a comunicação entre as equipes envolvidas, definir o projeto com precisão e aceitar os desenhos apenas quando estiverem finalizados, evitando alterações ou revisões posteriores;
- escolher subempreiteiros confiáveis e de qualidade para evitar problemas com atrasos na execução dos serviços;
- adotar uso de mão de obra própria e realizar treinamentos para suprir a falta de profissionais qualificados;
- explorem ou melhorem os fatores de oportunidades no estudo para obter vantagens, entre eles a capacidade de inovação tecnológica e aplicação do BIM;
- realizem avaliações dos fatores encontrados nesse estudo em função do contexto interno da empresa;
- estabeleçam um sistema de gestão de riscos.

5.3 Limitações da Pesquisa

A pesquisa foi realizada através de um questionário aplicado para integrantes das construtoras. O questionário final passou por um filtro após a aplicação de um pré-teste, existindo a possibilidade de um ou mais fatores de riscos importantes não serem abordados no questionário final. O filtro foi realizado após feedbacks do pré-teste de modo a otimizar o tempo de aplicação para não desestimular possíveis participantes. Apesar desse cuidado, os inquiridos podem ter respondido em alguns casos de forma menos cuidadosa devido a extensão do questionário que levou em média 12 minutos para a resposta.

A participação no estudo foi voluntária, sendo assim, a realização da pesquisa no Brasil, enquanto o pesquisador se encontrava em Portugal, representou uma limitação, devido à dificuldade no processo de divulgação do questionário.

A pesquisa contou com a participação de intervenientes de 29 empresas diferentes, alcançando uma confiabilidade de $(88 \pm 12)\%$. Para melhorar a margem de erro, a inclusão de respostas de integrantes de mais 7 empresas diferentes aumentaria a confiabilidade para $(90 \pm 10)\%$.

5.4 Desenvolvimentos Futuros

O presente estudo abre caminho para futuras linhas de investigação sobre a gestão de riscos na construção civil, entre as quais se destacam:

- aplicação da metodologia em empresas de construção habitacional em outras regiões do Brasil e em outros países;
- realizar o estudo utilizando outras técnicas presentes na norma ISO 31010;
- utilização da metodologia para identificar os riscos de outras áreas da construção (obras comerciais, institucionais, construção pesada ou montagem industrial);
- realizar estudos isolados para cada categoria indicada no presente trabalho;
- estudar como a gestão de risco é realizada em construtoras utilizando a metodologia de estudo de caso;
- realizar estudos voltados a identificar oportunidades para as empresas de construção;
- realizar novos estudos de modo a atingir mais pessoas com formação e atuação em áreas diferentes.

Bibliografia

- [1] K. Naji, M. Gunduz e F. Salat, “Assessment of preconstruction factors in sustainable project management performance,” *Engineering, Construction and Architectural Management*, v. 28, n. 10, pp. 3060–3077, 2021.
- [2] M. P. D. C. Junior, S. M. de Moares Pinheiro, A. N. Lopes e J. Braz, “Atendimento aos requisitos de desempenho de vedações: Estudo de caso em empresa construtora certificada pelo PBQP-H,” *Revista Infinity*, v. 9, pp. 134–155, 2024.
- [3] Brasil, *PBQP-H - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat*, <https://pbqp-h.mdr.gov.br/>, Accessed: (28 de junho de 2024).
- [4] R. V. Vargas, *Gerenciamento de Projetos: estabelecendo diferenciais competitivos*, 9^a ed. Brasport, 2018.
- [5] V. d. G. S. Ramos, J. A. de Lira Lima, R. C. D. de Andrade e G. de Vasconcelos, “Uma proposta de utilização de gestão de risco para o Planejamento Acadêmico de uma Universidade Pública,” *Revista de Gestão e Projetos*, v. 10, n. 1, pp. 81–91, 2019.
- [6] A. P. A. Freitas, J. A. N. dos Santos, E. P. de Oliveira, D. R. Fernandes e N. L. F. de Oliveira, “Estudo exploratório das dimensões dos riscos em empreendimentos da construção civil,” *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, e14410716452–e14410716452, 2021.

- [7] O. Okudan, C. Budayan e I. Dikmen, “A knowledge-based risk management tool for construction projects using case-based reasoning,” *Expert Systems with Applications*, v. 173, p. 114 776, 2021.
- [8] E. Yousri, A. E. B. Sayed, M. A. Farag e A. M. Abdelalim, “Risk identification of building construction projects in Egypt,” *Buildings*, v. 13, n. 4, p. 1084, 2023.
- [9] I. ISO, “ABNT NBR ISO/IEC 31000:2018 Gestão de riscos-Diretrizes,” *Associação Brasileira de Normas Técnicas*, 2018.
- [10] IBGE, *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Censo Demográfico*, <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=5300108&tema=1>, Accessed: (19 de julho de 2024), 2013.
- [11] Project Management Institute, *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide)*, pt, 5^a ed. Newton Square, PA: Project Management Institute, jan. de 2014.
- [12] R. Keeling e R. H. F. Branco, *Gestão de projetos*. Saraiva Educação SA, 2017.
- [13] G. D. Oberlender e G. D. Oberlender, *Project management for engineering and construction*. McGraw-Hill New York, 1993, vol. 2.
- [14] A. Walker, *Project management in construction*, 6^a ed. John Wiley & Sons, 2015.
- [15] R. Atkinson, “Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria,” *International journal of project management*, v. 17, n. 6, pp. 337–342, 1999.
- [16] G. de Bem Noro, “Tomada de decisão em Gestão de Projetos: um estudo realizado no setor de construção civil,” *Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas*, n. 4, pp. 71–71, 2012.
- [17] E. G. COHEN e R. Grahan, “Tomada de decisões em negócios: para líderes de projetos,” *Revista Mundo PM. Rio de Janeiro. Ed. Mundo*, n. 5, p. 42, 2005.

- [18] A. J. M. da Fonseca Queiroz, C. R. Casaque, M. C. dos Santos e R. G. M. Sezar, “Gerenciamento de Riscos em Projetos de Construção Civil sob a Ótica dos Principais Stakeholders - Análise sob um contexto prático e teórico,” diss. de maestr., Fundação Instituto de Administração, 2003.
- [19] A. R. Hussein e S. F. Moradina, “Mitigating Time and Cost Overruns in Construction Projects: A Questionnaire Study on Integrating Earned Value Management and Risk Management,” *Journal of Studies in Science and Engineering*, v. 3, n. 2, pp. 37–51, 2023.
- [20] D. P. da Língua Portuguesa, *Definição de Risco [Definição 2 - linha 1]*, <https://dicionario.priberam.org/risco>, Accessed: (26 de junho de 2024), 2008.
- [21] V. F. Silva, “Análise de risco na construção: guia de procedimentos para gestão,” diss. de maestr., Universidade do Porto, 2012.
- [22] J. F. Al-Bahar e K. C. Crandall, “Systematic risk management approach for construction projects,” *Journal of construction engineering and management*, v. 116, n. 3, pp. 533–546, 1990.
- [23] I. ISO, “ABNT NBR ISO/IEC 31010:2021 Gestão de riscos-técnicas para o processo de avaliação de riscos,” *Associação Brasileira de Normas Técnicas*, 2021.
- [24] P. T. Nguyen, C. Phu Pham, P. Thanh Phan, N. Bich Vu, M. Tien Ha Duong e Q. Le Hoang Thuy To Nguyen, “Exploring critical risk factors of office building projects,” *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, v. 8, n. 2, pp. 309–315, 2020.
- [25] S. Deep, V. Bhoola, S. Verma e U. Ranasinghe, “Identifying the risk factors in real estate construction projects: An analytical study to propose a control structure for decision-making,” *Journal of financial management of property and construction*, v. 27, n. 2, pp. 220–238, 2022.

- [26] Y. Rahimi, R. Tavakkoli-Moghaddam, S. H. Iranmanesh e M. Vaez-Alaei, “Hybrid approach to construction project risk management with simultaneous FMEA/ISO 31000/evolutionary algorithms: Empirical optimization study,” *Journal of construction engineering and management*, v. 144, n. 6, p. 04018043, 2018.
- [27] S. K. Viswanathan e K. N. Jha, “Critical risk factors in international construction projects: An Indian perspective,” *Engineering, Construction and Architectural Management*, v. 27, n. 5, pp. 1169–1190, 2020.
- [28] T. Wang, W. Tang, L. Du, C. F. Duffield e Y. Wei, “Relationships among risk management, partnering, and contractor capability in international EPC project delivery,” *Journal of management in engineering*, v. 32, n. 6, p. 04016017, 2016.
- [29] O. S. Aldeen e S. Naimi, “Assessment of the risk management construction projects in Turkey into 6 categories,” *Journal of Ecological Engineering*, v. 25, n. 2, 2024.
- [30] P. A. Mahendra, J. R. Pitroda e J. Bhavsar, “A study of risk management techniques for construction projects in developing countries,” *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, v. 3, n. 5, pp. 139–142, 2013.
- [31] A. Freitas, “Metodologia de Gerenciamento de Riscos na Indústria da Construção Civil: Aplicação em empresas de micro e pequeno portes,” tese de dout., Universidade Federal Fluminense, 2018.
- [32] Y. A. Olawale e M. Sun, “Cost and time control of construction projects: inhibiting factors and mitigating measures in practice,” *Construction management and economics*, v. 28, n. 5, pp. 509–526, 2010.
- [33] T. Fortunato, “Modelo de Gestão de Risco em Obras de Escavação de Túneis em Rocha,” diss. de maestr., Instituto Superior Técnico (IST), Universidade de Lisboa, 2013, p. 91.
- [34] P. X. Zou, G. Zhang e J.-Y. Wang, “Identifying key risks in construction projects: life cycle and stakeholder perspectives,” em *Pacific Rim Real Estate Society Conference*, 2006.

- [35] J. F. P. Assumpção, “Gerenciamento de empreendimentos na construção civil: modelo para planejamento estratégico da produção de edifícios,” tese de dout., Universidade de São Paulo, 1996.
- [36] I. Xavier, “Orçamento, planejamento e custos de obras,” *São Paulo: Fupam*, 2008.
- [37] U. A. Januzzi e C. Vercesi, “Sistema de gestão da qualidade na construção civil: um estudo a partir da experiência do PBQP-H junto às empresas construtoras da cidade de Londrina,” *Revista Gestão Industrial*, v. 6, n. 3, 2010.
- [38] CBIC, “Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013,” *Gadioli Cipolla Comunicação*, 2013.
- [39] Brasil, *Ministério das Cidades*, *SiAC - Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras*, <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/habitacao/programa-brasileiro-de-qualidade-e-productividade-do-habitat-pbqp/siac-sistema-de-avaliacao-da-conformidade-de-servicos-e-obras>, Accessed: (28 de junho de 2024), 2023.
- [40] Brasil, *Ministério das Cidades*, *SiMaC - Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos*, <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/habitacao/pbqp-h/simac-sistema-de-qualificacao-de-empresas-de-materiais-componentes-e-sistemas-construtivos>, Accessed: (04 de julho de 2024), 2021.
- [41] Brasil, *Ministério das Cidades*, *SiNAT- Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais*, <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/habitacao/programa-brasileiro-de-qualidade-e-productividade-do-habitat-pbqp/sinat-sistema-nacional-de-avaliacoes-tecnicas-de-produtos-inovadores-e-sistemas-convencionais>, Accessed: (04 de julho de 2024), 2023.

- [42] C. C. Novaes e L. S. Franco, “Diretrizes para garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais,” tese de dout., Universidade de São Paulo, 1996.
- [43] G. M. Rosa e J. d. Toledo, “Gestão de riscos e a norma ISO 31000: importância e impasses rumo a um consenso,” em *V Congresso Brasileiro De Engenharia De Produção*, vol. 11, 2015, p. 13.
- [44] M. Leitch et al., “ISO 31000: 2009-The new international standard on risk management,” *Risk analysis*, v. 30, n. 6, p. 887, 2010.
- [45] ISO, *Associação Brasileira de Normas Técnicas - Informações*, <https://www.iso.org/member/1579.html>, Accessed: (22 de julho de 2024).
- [46] ISO, *Comitê técnico TC-262*, <https://www.iso.org/technical-committees.html>, Accessed: (22 de julho de 2024).
- [47] C. Savage e S. Nicholas, *ISO 9001, 14001 and 45001: Managing Risk Effectively and Efficiently in the Construction Industry*, 2017.
- [48] K. S. Kumar e R. Narayanan, “Review on construction risk and development of risk management procedural index—A case study from Chennai construction sector,” *Materials Today: Proceedings*, v. 43, pp. 1141–1146, 2021.
- [49] W. Chen, J. Wang e C. Wang, “Study of risk evaluation for complex projects under BIM and IPD collaborative pattern based on neighborhood rough sets,” *Tehnički vjesnik*, v. 27, n. 2, pp. 444–449, 2020.
- [50] B. I. N. Ayudhya e M. Kunishima, “Assessment of risk management for small residential projects in Thailand,” *Procedia Computer Science*, v. 164, pp. 407–413, 2019.
- [51] L. M. Khodeir e M. Nabawy, “Identifying key risks in infrastructure projects—Case study of Cairo Festival City project in Egypt,” *Ain Shams Engineering Journal*, v. 10, n. 3, pp. 613–621, 2019.

- [52] A. P. B. da Silva ETGES e J. S. de SOUZA, “Estruturação de uma metodologia para análise do risco financeiro envolvido em empreendimentos imobiliários,” *Revista ESPACIOS/ Vol. 37 (Nº 09) Año 2016*, 2016.
- [53] N. Chileshe e A. Boadua Yirenkyi-Fianko, “An evaluation of risk factors impacting construction projects in Ghana,” *Journal of Engineering, Design and Technology*, v. 10, n. 3, pp. 306–329, 2012.
- [54] D. F. Pinca e D. S. Rozzetto, “Interrupções em projetos de engenharia consultiva em cenário de desestruturação organizacional,” *Revista iPecege*, v. 4, n. 2, pp. 54–61, 2018.
- [55] C. Samantra, S. Datta e S. S. Mahapatra, “Fuzzy based risk assessment module for metropolitan construction project: An empirical study,” *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, v. 65, pp. 449–464, 2017.
- [56] P. R. A. Rodrigues, *Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional*. Edições Aduaneiras, 2008.
- [57] I. M. P. Vasconcelos, *CBIC: A economia brasileira e o conflito Rússia x Ucrânia*, <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2022/03/final-o-conflito-russia-e-ucrania-e-a-economia-brasileira1.pdf>, Accessed: (05 de setembro de 2024), 2022.
- [58] A. Assaf Neto, *Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico-financeiro*, 7ª ed. Atlas, 2002.
- [59] T. P. Nguyen e N. Chileshe, “Revisiting the construction project failure factors in Vietnam,” *Built Environment Project and Asset Management*, v. 5, n. 4, pp. 398–416, 2015.
- [60] CBIC, *Sondagem Indústria da Construção*, <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2022/04/sondagemindconstrmar20221.pdf>, Accessed: (06 de setembro de 2024), 2022.

- [61] S. P. Robbins, R. Bergman, I. Stagg e M. Coulter, *Management*. Pearson Australia, 2014.
- [62] F. J. I. Khalid, “The impact of poor planning and management on the duration of construction projects: a review,” *Multi-knowledge electronic comprehensive journal for education and science publications*, v. 2, pp. 161–181, 2017.
- [63] T. A. Boeriz e M. Gonçalves Filho, “Gestão da qualidade na prevenção dos desperdícios em canteiro de obras da construção civil,” *Brazilian Journal of Production Engineering*, v. 7, n. 3, pp. 71–84, 2021.
- [64] M. Aslam, E. Baffoe-Twum e F. Saleem, “Design Changes in Construction Projects – Causes and Impact on the Cost,” *Civil Engineering Journal*, v. 5, pp. 1647–1655, jul. de 2019.
- [65] T. Lima, *Entenda obrigações da incorporadora e construtora perante o consumidor*, <https://www.sience.com.br/blog/obrigacoes-da-incorporadora-e-construtora-perante-ao-consumidor/>, Accessed: (07 de setembro de 2024), 2015.
- [66] A. Almohsen e J. Ruwanpura, “Logistics management in the construction industry,” *Proceeding of the International Council for research and Innovation in Building and construction (CIB)*, v. 10, 2011.
- [67] O. A. Adedokun, T. Egbelakin, D. O. Adedokun e J. Adafin, “Success criteria-based impacts of risk factors on education building projects in southwestern Nigeria,” *Journal of Engineering, Design and Technology*, v. 21, n. 6, pp. 1901–1924, 2023.
- [68] H. S. T. Pham e B. Petersen, “The bargaining power, value capture, and export performance of Vietnamese manufacturers in global value chains,” *International Business Review*, v. 30, n. 6, p. 101 829, 2021.
- [69] T. R. Crook e J. G. Combs, “Sources and Consequences of Bargaining Power in Supply Chains,” *Journal of Operations Management*, v. 25, n. 2, pp. 546–555, 2007.

- [70] L. da Silva, T. W. Alves e A. M. Carvalho, “Efeitos da terceirização sobre os custos: estimação da conversão de custos fixos em variáveis,” *Revista Contemporânea de Contabilidade*, v. 18, n. 49, pp. 128–144, 2021.
- [71] M. E. Porter, *Estratégia Competitiva-Técnicas para análise de indústrias e da concorrência*, 9^a ed. Elsevier Brasil, 2004.
- [72] M. C. d. A. Valença e A. C. Q. Barbosa, “A terceirização e seus impactos: um estudo em grandes organizações de Minas Gerais,” *Revista de Administração Contemporânea*, v. 6, pp. 163–185, 2002.
- [73] R. Ali e . H. Ibrahim. Naji, “Impact of the Feasibility Study on the Construction Projects,” *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, v. 518, jul. de 2019. DOI: 10.1088/1757-899X/518/2/022074.
- [74] W. A. Al-Suraihi, S. A. Samikon, A.-H. A. Al-Suraihi e I. Ibrahim, “Employee turnover: Causes, importance and retention strategies,” *European Journal of Business and Management Research*, v. 6, n. 3, pp. 1–10, 2021.
- [75] K. Manoharan, P. B. Dissanayake, C. Pathirana, D. Deegahawature e K. R. R. Silva, “A labour performance score and grading system to the next normal practices in construction,” *Built Environment Project and Asset Management*, v. 13, n. 1, pp. 36–55, 2023.
- [76] S. Ahmed, “Causes and effects of accident at construction site: A study for the construction industry in Bangladesh,” *International journal of sustainable construction engineering and technology*, v. 10, n. 2, pp. 18–40, 2019.
- [77] H. M. Alinaitwe, J. A. Mwakali e B. Hansson, “Factors affecting the productivity of building craftsmen-studies of Uganda,” *Journal of Civil Engineering and Management*, v. 13, n. 3, pp. 169–176, 2007.
- [78] Brasil, *Lei n^o 3.924, de 26 de julho de 1961. Dispõe sôbre os monumentos arqueológicos e pré-históricos*, https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/13924.htm, Accessed: (10 de setembro de 2024).

- [79] S.-Y. Kim, N. Van Tuan, S. O. Ogunlana et al., “Quantifying schedule risk in construction projects using Bayesian belief networks,” *International journal of project management*, v. 27, n. 1, pp. 39–50, 2009.
- [80] M. Dadashi Haji, H. Taghaddos, M. Sebt, F. Chokan e M. Zavari, “The effects of bim maturity level on the 4d simulation performance: An empirical study,” *International Journal of Engineering*, v. 34, n. 3, pp. 606–614, 2021.
- [81] J. C. Barbieri, *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*, 2^a ed. Saraiva, 2007.
- [82] J. Yemal, N. Teixeira e I. Naas, “Sustentabilidade na construção civil,” *International Workshop Advances in Cleaner Production*, v. 3, n. 2011, pp. 1–10, 2011.
- [83] M. C. S. d. Abreu, G. J. V. Rados e H. S. d. Figueiredo Junior, “As pressões ambientais da estrutura da indústria,” *RAE eletrônica*, v. 3, 2007.
- [84] R. M. Guimarães, M. L. Mazoto, R. N. Martins, C. N. d. Carmo e C. I. F. Asmus, “Construção e validação de um índice de vulnerabilidade socioambiental para a vigilância e gestão de desastres naturais no Estado do Rio de Janeiro, Brasil,” *Ciencia & saude coletiva*, v. 19, n. 10, pp. 4157–4165, 2014.
- [85] E. Euripidou e V. Murray, “Public health impacts of floods and chemical contamination,” *Journal of Public Health*, v. 26, n. 4, pp. 376–383, 2004.
- [86] J. Torti, “Floods in Southeast Asia: A health priority,” *Journal of global health*, v. 2, n. 2, 2012.
- [87] S. Eaves, D. E. Gyi e A. G. Gibb, “Building healthy construction workers: Their views on health, wellbeing and better workplace design,” *Applied ergonomics*, v. 54, pp. 10–18, 2016.
- [88] N. I. R. Thomas e D. B. Costa, “Adoption of environmental practices on construction sites,” *Ambiente Construído*, v. 17, pp. 9–24, 2017.
- [89] B. A. Garner, “Black’s Law Dictionary, eight edition,” *USA: West, a Thomson Business*, 2004.

- [90] M. Gunduz e H. A. Elsherbeny, “Critical assessment of construction contract administration using fuzzy structural equation modeling,” *Engineering, Construction and Architectural Management*, v. 27, n. 6, pp. 1233–1255, 2020.
- [91] A. V. Mavasa, “The influence of unrealistic initial contract duration on time performance of construction projects in South Africa,” tese de dout., University of the Witwatersrand, Faculty of Engineering e the Built . . ., 2017.
- [92] D. Kumar, “Causes and effects of delays in Indian construction projects,” *International Research Journal of Engineering and Technology*, v. 3, n. 4, pp. 1831–1837, 2016.
- [93] A. E. Yildiz, I. Dikmen, M. T. Birgonul, K. Ercoskun e S. Alten, “A knowledge-based risk mapping tool for cost estimation of international construction projects,” *Automation in Construction*, v. 43, pp. 144–155, 2014.
- [94] Brasil, *Ministério das Cidades, SiAC: Regimento geral do sistema de avaliação de conformidade de empresas de serviços e obras da construção civil*, <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/habitacao/programa-brasileiro-de-qualidade-e-productividade-do-habitat-pbqp/arquivos/regimentogeraldosiacatualizadoportaria577demarode2021capaok.pdf>, Accessed: (27 de setembro de 2024), 2021.
- [95] M. R. Czinkota, G. A. Knight, P. W. Liesch e J. Steen, “Positioning terrorism in management and marketing: research propositions,” em *The Future of Global Business*, Routledge, 2011, pp. 617–654.
- [96] A. Al Khattab, J. Anchor e E. Davies, “Managerial perceptions of political risk in international projects,” *International Journal of Project Management*, v. 25, n. 7, pp. 734–743, 2007.
- [97] A. C. Gil, *Como elaborar projetos de pesquisa*. Editora Atlas SA, 2002.
- [98] P. A. C. Miguel, “Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução,” *Production*, v. 17, pp. 216–229, 2007.

- [99] F. d. S. Kauark, F. C. Manhães e C. H. Medeiros, *Metodologia da pesquisa: um guia prático*. Via Litterarum, 2010.
- [100] J. W. Creswell e J. D. Creswell, *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications, 2017.
- [101] R. M. Yaremko, H. Harari, R. C. Harrison e E. Lynn, *Handbook of research and quantitative methods in psychology: For students and professionals*. Psychology Press, 1986.
- [102] H. Günther, “Como elaborar um questionário,” *Série: Planejamento de pesquisa nas ciências sociais*, v. 1, pp. 1–15, 2003.
- [103] A. J. Manzato e A. B. Santos, “A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa,” *Departamento de Ciência de Computação e Estatística–IBILCE–UNESP*, v. 17, pp. 1–17, 2012.
- [104] D. A. Dillman et al., *Mail and telephone surveys: The total design method*. Wiley New York, 1978, vol. 19.
- [105] J. F. da Costa Júnior, E. L. dos Santos Cabral, R. C. de Souza, D. d. M. C. Bezerra, P. T. de Freitas et al., “Um estudo sobre o uso da escala de Likert na coleta de dados qualitativos e sua correlação com as ferramentas estatísticas,” *CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES*, v. 17, n. 1, pp. 360–376, 2024.
- [106] Brasil, *Contato do PBQP-H - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat*, <https://pbqp-h.mdr.gov.br/contato/>, Accessed: (11 de junho de 2024).
- [107] RMBH, *Municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte*, <http://www.rmbh.org.br/rmbh.php>, Accessed: (11 de junho de 2024).
- [108] A. C. Gil, *Métodos e técnicas em pesquisa social*, 6^a ed. Editora Atlas SA, 2008.
- [109] M. Agranonik e V. N. Hirakata, “Cálculo de tamanho de amostra: proporções,” *Clinical and Biomedical Research*, v. 31, n. 3, 2011.

- [110] A. J. Regazzi, C. H. O. Silva e G. R. dos Santos, *Iniciação à estatística*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2013.
- [111] W. d. O. Bussab e P. A. Morettin, “Estatística básica,” em *Estatística básica*, 9ª ed., Saraiva, 2017, pp. xvi–540.
- [112] I. da Silva Salsa, J. A. Moreira e M. G. Pereira, *Medidas de tendência central: média, mediana e moda*. RN: EDUFRN Editora da UFRN, 2007.
- [113] CBIC, *Sondagem Indústria da Construção*, https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/a8/35/a8351bc3-7d59-4fe2-a8d1-7c9d054b7218/sondagemindustriadaconstrucao_junho2024_2.pdf, Accessed: (04 de setembro de 2024), 2024.
- [114] E. F. Caixa, *Financiamento de imóveis na planta*, <https://www.caixa.gov.br/empresa/credito-financiamento/imoveis/financiamento-para-producao-imoveis/imovel-na-planta/Paginas/default.aspx>, Accessed: (29 de agosto de 2024), 2024.
- [115] E. F. Caixa, *Apoio à Produção*, <https://www.caixa.gov.br/empresa/credito-financiamento/imoveis/financiamento-para-producao-imoveis/apoio-a-producao/Paginas/default.aspx>, Accessed: (30 de agosto de 2024), 2024.
- [116] A. Assaf Neto, *Matemática financeira e suas aplicações*, 12ª ed. Editora Atlas, 2012.
- [117] CBIC, *Juros altos preocupam o setor da construção civil*, <https://cbic.org.br/juros-altos-preocupam-o-setor-da-construcao-civil/>, Accessed: (30 de agosto de 2024), 2023.
- [118] BC, *Taxa Selic*, <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>, Accessed: (30 de agosto de 2024).

- [119] CBIC, *Desempenho Econômico da Indústria da Construção Civil e perspectivas*, <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2022/04/desempenho-const-civil-1o-tri-2022-final-final.pdf>, Accessed: (04 de setembro de 2024), 2022.
- [120] V. S. Borges, S. S. Brandão e E. C. P. Marinho, “Análise da gestão de RH na construção civil: teoria x prática,” *Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento, Rio de Janeiro*, v. 2, n. 1, pp. 1–86, 2010.
- [121] M. R. T. de Souza e F. D. Schulze, “Capacitação da mão de obra na construção civil,” *IGNIS Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo Engenharias e Tecnologia de Informação*, pp. 38–53, 2019.
- [122] SEBRAE, *Qualificação de mão de obra: entenda a sua importância para a empresa*, <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/a-importancia-da-mao-de-obra-qualificada>, 3b03438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD, Accessed: (02 de setembro de 2024), 2023.
- [123] L. M. Pacheco, D. M. Oliveira, M. Pereira e L. Branco, “Gerenciamento de Projetos na construção civil,” *XII Congresso Nacional De Excelência Em Gestão*, v. 7, pp. 1–19, 2016.
- [124] I. Barreto, “Gestão de resíduos na construção civil,” *Sergipe: Sinduscon*, 2005.
- [125] A. C. M. B. Campana, J. M. T. Aguirre, L. d. S. M. Sígoli, M. T. Pereira et al., “A importância do sistema de gestão ambiental para obtenção de selos sustentáveis na construção civil: uma revisão narrativa,” *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 11, pp. 3–17, 2022.
- [126] P. L. Cruz, L. V. Ávila, M. A. P. Dinis e D. K. Baggio, “Ambiental, social e governança (ESG) e inovação no setor da construção: Revisão Sistemática da Literatura,” *Revista de Administração da UFSM*, v. 16, e1, 2023.

- [127] J. da Silva Ramos e A. C. Noia, “A construção de políticas públicas em habitação e o enfrentamento do déficit habitacional no Brasil: uma análise do Programa Minha Casa Minha Vida,” *Desenvolvimento em questão*, v. 14, n. 33, pp. 65–105, 2016.
- [128] M. Gunduz, Y. Nielsen e M. Ozdemir, “Fuzzy assessment model to estimate the probability of delay in Turkish construction projects,” *Journal of Management in Engineering*, v. 31, n. 4, p. 04014055, 2015.

Apêndice A

Fatores de Risco do Pré-Teste

A seguir está a tabela com os fatores de risco envolvidos no pré-teste da pesquisa. Os 6 fatores excluídos conforme abordado na seção 3.2.1 estão posicionados ao final da tabela. A estrutura da tabela é composta pela categoria, identificação (ID), fatores de risco, descrição de cada risco, referências utilizadas e a média das notas atribuídas pelos participantes do pré-teste (NI). Os fatores que necessitaram de um ajuste na categoria estão conforme a categoria final estabelecida.

Tabela A.1: Fatores de Risco

Categoria	ID	Fatores de Risco	Descrição	Ref.	NI
Financeiro	P1.1	Varição da inflação	Aumento dos preços de bens e serviços em uma economia ao longo de um determinado tempo, ou seja, uma perda de valor da moeda local	[48], [24], [49], [59], [21]	4.00
	P1.2	Varição da taxa de juros	A taxa de juros define acesso a crédito, rendimento de investimentos e outras operações financeiras. Ela influencia o comportamento dos consumidores, investidores, empresas e a tendência da inflação	[48], [24], [50], [52], [59], [21]	4.40
	P1.3	Falência de proprietário durante a fase de construção	Ocorre quando o cliente de uma obra (seja pessoa física ou jurídica) quebra durante a construção	[24], [59]	3.60
	P1.4	Indisponibilidade de materiais de construção a nível local	Falta de alguma matéria-prima no mercado	[48], [24], [49], [52]	2.60
	P1.5	Flutuação no preço dos materiais de construção	Aumento ou diminuição no custo de compra de insumos utilizados na construção civil	[25], [1], [27], [48], [34]	2.80
	P1.6	Encomendas insuficientes	Pedido de insumos insuficientes	[1]	3.40

Financeiro	P1.7	Orçamento insuficiente para a construção	Falta de verba necessária para realizar a construção por parte da construtora	[1], [21], [34]	4.40
	P1.8	Estimativa de custos inadequada	Erro na previsão ou variação dos custos da obra	[25], [48], [27], [50], [34]	4.60
	P1.9	Fluxos de caixa incorretos	Erros no controle de entrada e saída de dinheiro da construção	[25]	4.00
	P1.10	Flutuação da taxa de câmbio	Variação do valor da moeda do país em relação às moedas estrangeiras	[48], [27], [49], [52], [21]	3.20
	P1.11	Instabilidade econômica internacional	Períodos de incerteza no mercados financeiros globais e economias no mundo	[27], [21]	4.00
	P1.12	Restrições de importação e exportação em produtos no país	Dificuldade de acesso a produtos internacionais por meio de taxas ou controle de quantidade de produtos através acordos ou embargos comerciais	[27], [50]	3.00
	P1.13	Pagamento fora do prazo pelo cliente	Pagamento do cliente fora do prazo estipulado	[27], [50], [59], [21]	4.00
	P1.14	Preços dos combustíveis	Variação do preço de combustíveis devido fatores econômicos e geopolíticos	[48]	3.80

Financeiro	P1.15	Concorrência de outras empresas de construção	Competição com outras empresas do ramo pelos clientes	[48], [50], [21]	3.60	
	P1.16	Previsão inadequada sobre a demanda do mercado	Geração de produto (casas ou apartamentos) a mais do que o mercado pede no momento	[48], [49], [50]	4.20	
	P1.17	Custo da mão de obra	Alteração do custo da mão de obra	[48], [21]	4.40	
	P1.18	Mudanças nas formalidades e regulamentações bancárias	Alteração da relação da construtora com os bancos	[48]	3.60	
	P1.19	A renda é menor do que a esperada	Geração de receita menor do que a prevista, gerando prejuízo	[49], [50], [52], [21]	4.00	
	P1.20	Liquidez	Capacidade da construtora de vender seus produtos	[50]	4.80	
	P1.21	Crédito e empréstimo	Facilidade ou dificuldade para ter acesso a bens e serviços por meio de pagamentos futuros	[50], [21]	3.80	
	P1.22	Dificuldades financeiras da empreiteira	Empreiteiros com dificuldades financeiras, impactando diretamente na construção	[59], [21]	4.40	
	P1.23	Acesso a seguros em patrimônio	Dificuldade para contratação de seguros em equipamentos da empresa	[21], [34]	2.60	
	P1.24	Dificuldade de reembolso por parte da construtora	Dificuldade para devolver o dinheiro aos clientes	[34]	3.80	
	Gestão	P2.1	Perda de material	Desperdício de insumos durante a construção	[24]	3.20

Gestão	P2.2	Escassez de combustível e de materiais de construção durante a etapa construtiva	Falta de combustíveis e insumos durante a construção	[24]	3.20
	P2.3	Utilização de materiais de baixa qualidade	Utilização de materiais de baixa qualidade	[1], [48], [24], [27], [21]	3.80
	P2.4	Falhas de energia durante a construção	Falhas na energia elétrica da construção	[24]	2.60
	P2.5	Alterações ou revisões de projeto	Alterações ou revisões de projeto	[25], [1], [48], [24], [52], [59], [21], [34]	4.00
	P2.6	Cronograma de obra inadequado	Erros na duração de tempo prevista para as atividades da construção	[25], [1], [48], [24], [27], [49], [59], [34]	4.60
	P2.7	Plano de alocação de equipamento ineficaz	Alocação da disposição de equipamentos que gera desperdício de produtividade	[1]	3.40
	P2.8	Armazenamento inadequado	Erro no armazenamento dos materiais	[1]	3.40

Gestão	P2.9	Atribuição de um grande número de subempreiteiros	Atribuir muitas atividades da obra a subempreiteiros	[1]	3.40
	P2.10	Estabelecimento deficiente de logística	Problemas no planejamento, transporte e armazenamento de insumos	[1]	4.00
	P2.11	Utilização de subempreiteiros não qualificados	Contratação de subempreiteiros sem experiência ou de baixa qualidade	[25], [1], [59]	4.80
	P2.12	Entrega de um projeto incompleto ao contratante	Entrega de um produto inacabado ao cliente	[1]	4.40
	P2.13	Estudo de viabilidade do projeto inadequado	Erros no estudo de viabilidade do terreno	[1], [48]	4.80
	P2.14	Atraso na execução dos subempreiteiros	Atraso na execução de atividades por parte dos subcontratados	[25], [34]	4.20
	P2.15	Alteração de subempreiteiros	Troca de empreiteiros durante a obra	[25]	4.00
	P2.16	Falta de precisão na análise da concorrência	Erro na análise de empresas concorrentes no ramo	[27]	3.40
	P2.17	Má gestão de fornecedores	Atraso na entrega de insumos pelos fornecedores	[25], [27], [21], [34]	4.20
	P2.18	Barreira linguística	Dificuldade de comunicação devido a idiomas diferentes	[27]	1.60

Gestão	P2.19	Incompetência de outras partes interessadas no gerenciamento de projetos	Comprometimento do gerenciamento de projetos devido a falta de qualificação de outras partes interessadas	[27]	3.80
	P2.20	Qualidade e gerenciamento de projetos inadequados	Gerenciamento da qualidade e de projetos desadequados	[48], [27], [59]	4.40
	P2.21	Comunicação deficiente	Dificuldade de comunicação entre os funcionários e gestores	[48], [27], [49], [50], [21]	4.00
	P2.22	Problemas de gerenciamento interno	Erro na gestão interna da construção	[48], [59], [34]	3.80
	P2.23	Ausência de trabalho em equipe	Falta de trabalho em equipe da mão de obra	[48]	3.60
	P2.24	Mudança da alta gerência	Alterações nos cargos de chefia e gerenciamento	[48]	3.40
	P2.25	Rotatividade de funcionários	Quantidade de pessoas que se desligam e ingressam em uma empresa elevada	[24], [49], [50]	4.00
	P2.26	Poder de negociação e regatear	Poder de influência da empresa para negociar bens e serviços	[50]	3.40
	P2.27	Cumprimento das metas	Atingir as metas que foram estabelecidas	[50]	4.00

Gestão	P2.28	Indisponibilidade de profissionais e gerentes suficientes	Falta de pessoas com experiência para cargos gerenciais no mercado	[34]	3.00
	P2.29	Falta de serviços públicos prontamente disponíveis no local	Indisponibilidade de serviços de utilidade pública próximo a localização da obra	[34]	2.00
	P2.30	Adjudicação do trabalho a um proponente anormalmente baixo	Atribuir algum trabalho (contrato de trabalho, bens, serviços) a um candidato que tem uma proposta significamente menor em comparação com outros concorrentes	[1]	3.00
Técnico	P2.31	Divulgação do sigilo	Divulgação da negociação do terreno pela empresa	[50]	3.40
	P3.1	Falta de mão de obra qualificada	Falta de mão de obra qualificada	[48], [1], [24], [52], [21], [34]	4.80
	P3.2	Acidente de trabalho	Ocorrência de acidentes na construção civil	[48], [24]	3.40
	P3.3	Métodos construtivos obsoletos ou inadequados	Adoção de métodos construtivos antigos ou inadequados	[1], [24], [49], [59]	3.40

Técnico	P3.11	Projeto não atende aos requisitos do usuário final	Elaboração do projeto sem atender às exigências do cliente	[1]	3.80
	P3.12	Projetos com erros ou incompletos	Entrega de projetos com erros ou inacabados	[25], [50], [52], [21]	4.40
	P3.13	Alterações tardias de projeto pelo cliente	Alterações de projeto por parte do cliente	[25]	3.80
	P3.14	Desempenho em construções anteriores	Histórico de desempenho de construção em obras anteriores	[25]	3.60
	P3.15	Complexidades do projeto	Projeto com muitos detalhes	[25], [59]	3.40
	P3.16	Baixa produtividade da mão de obra	Mão de obra da empresa produzindo menos que o previsto	[27]	3.80
	P3.17	Aplicação da metodologia BIM	Aplicar a metodologia BIM nos projetos	[49]	3.60
	P3.18	Despesas muito altas no estágio inicial	Gastos altos antes da construção em si	[49]	3.60
	P3.19	Erros operacionais e de construção	Erros durante a construção	[50], [59]	4.40
	P3.20	Localização geográfica do imóvel	Localização da obra	[50], [52]	3.40

Técnico	P3.21	Escavação arqueológica	Encontrar um item arqueológico durante a etapa de escavação	[50]	2.40
	P3.22	Dificuldades de limpeza do terreno	Dificuldades para limpar o terreno para início das obras	[59]	2.60
	P3.23	Capacidade de inovação tecnológica	Capacidade da empresa de se atualizar no mercado, buscando novas alternativas	[21]	3.60
	P3.24	Qualidade dos equipamentos de construção	Qualidade dos equipamentos de construção	[24], [21]	3.20
Ambiental	P4.1	Projeto que polui o ambiente envolvente (entre eles ar, água e som)	Poluição do meio ambiente devido a atividade de construção	[48], [24], [34]	4.60
	P4.2	Política inadequada de saúde e segurança da empresa	Gestão da segurança e saúde do trabalho que colocam os trabalhadores em risco	[1], [48], [24], [27], [49], [34]	4.80
	P4.3	Condições geológicas e climáticas	Condições do solo, geologia, topografia e clima (temperatura, umidade, chuvas e ventos)	[48], [24], [49], [50], [21], [34]	3.40
	P4.4	Regulamentações ambientais rígidas	Leis ambientais rigorosas no local da obra	[48]	4.20

Ambiental	P4.5	Desastre natural	Fatores ambientais extremos (por exemplo: sismos, furacões, tornados, inundações, entre outros)	[49], [50], [21]	3.20
	P4.6	Incêndios	Ocorrência de incêndios no local da obra	[21]	3.00
	P4.7	Descarte ilegal de resíduos de construção civil	Descartar de resíduos de construção em locais proibidos de acordo com as leis ambientais	[34]	3.80
Legal	P5.1	Quebra de contrato (atraso de obra, violação de projeto, etc.)	Atraso de obra, violação de projeto, entre outros	[24], [50]	4.00
	P5.2	Atraso na concessão do contrato	Atraso no processo de selecionar e conceder um contrato conforme previsto inicialmente	[1]	3.60
	P5.3	Recusa ou atraso na aprovação do projeto	Recusa ou demora para aprovar o projeto na esferas legais	[1], [49], [52], [21]	4.20
	P5.4	Falta de apoio na concessão de licenças	Dificuldades para conseguir licenças de obras	[1], [50], [21]	4.20
	P5.5	Aprovação tardia da mobilização do local para o contratante	Atraso nas permissões necessárias para o início da construção	[1]	4.60
	P5.6	Duração do contrato imposta irrealista	Contratos com duração de tempo irrealis (muito apertados ou muito longos)	[1]	4.40

Legal	P5.7	Alterações frequentes da legislação	Alterações frequente de leis federais, estaduais e municipais	[1], [49], [50], [21]	3.20
	P5.8	Conflitos nas cláusulas contratuais	Impasse na definição de cláusulas na hora de firmar um contrato	[1], [48]	3.60
	P5.9	Sistema jurídico deficiente do país	Sistema jurídico do país ruim, normalmente sendo injusto, sem transparência e ineficaz	[27], [59], [21]	3.40
	P5.10	Celebração de contratos não padronizados	Firmar contratos diferentes sem um padrão	[27]	3.80
	P5.11	Violação de contrato pelos parceiros do projeto	Violação de contrato pelos parceiros do projeto	[48]	3.40
	P5.12	Verificação inadequada do documento do contrato	Erro na leitura do contrato	[48]	3.60
	P5.13	Falta de execução da sentença judicial	Não cumprimento de ordens após uma sentença judicial por parte de algum parceiro do projeto	[48]	4.00
	P5.14	Litígio	Conflito com outra parte interessada no projeto através do sistema judicial	[48]	4.40
	P5.15	Não atendimento de requisitos do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)	Responder juridicamente por não atender requisitos do PBQP-H, entre eles a norma ABNT NBR 15.575 ou do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)	Autor	-

Legal	P5.16	Mercados restritivos	Mercados que impõe barreiras tanto para empregadores quanto funcionários através de regulamentações	[27]	3.20
	P6.1	Alteração das quantidades de trabalho	Aumento da quantidade de trabalho previamente combinada	[25]	3.20
Sociopolítico	P6.2	Conflitos entre trabalhadores	Brigas ou relação desgastada entre funcionários	[25], [24], [21]	3.00
	P6.3	Pressão das entidades locais	Fiscalização	[25]	3.20
	P6.4	Sistema governamental burocrático	Sistema governamental marcado por uma hierarquia rígida, procedimentos e regulamentos bem detalhados e formais	[48], [27], [59], [21], [34]	4.00
	P6.5	Não há nenhuma boa relação com o governo	Conflitos entre a empresa e o governo vigente	[27]	3.40
	P6.6	Cenário político turbulento	Períodos de incerteza no cenário político do país ou global	[27], [49], [50], [21]	3.40
	P6.7	Aumento da influência do terrorismo e dos elementos sociais	Aumento de ameaças terroristas ou movimentos sociais contra a construção	[27]	2.60
	P6.8	Mudança nas políticas governamentais	Alterações de leis, regulamentos e programas que impactam no meio social	[48], [59]	3.40

Sociopolítico	P6.9	Corrupção/suborno	Uso do poder ou influência para ter vantagem pessoal ou financeira	[48], [59], [21]	3.00	
	P6.10	Mudança de impostos	Alteração nas taxas de tributação vigentes ou introdução de novas tributações	[49], [50], [21]	3.40	
	P6.11	Códigos de construção	Regulamentos e padrões mínimos de qualidade exigidos para a construção	[50]	3.60	
	P6.12	Política governamental desfavorável	Governo com políticas contrárias a construção civil	[50]	3.80	
	P6.13	Incentivos do governo	Auxílio do governo no setor	[21]	4.20	
	P6.14	Eleições	Período eleitoral, no qual haverá troca ou manutenção de políticos	[21]	3.00	
	P6.15	Conflitos intrapessoais	Conflitos de ordem pessoal, como valores, moral, crença, ética, desejos, entre outros	[21]	3.20	
	-	Problemas com a tinta das águas subterrâneas (excluído)	Problemas devido águas subterrâneas contaminadas	[24]	2.40	
	-	Componentes de materiais de corte que não tenham cumprido os requisitos prescritos (excluído)	Componentes de materiais de corte que não atendem aos padrões exigidos	[24]	2.75	
	Técnico					

Técnico	-	Máquina danificada ou sem carimbo de verificação (excluído)	Máquina com defeito ou sem uma certificação que comprove que ela está dentro dos padrões de segurança e desempenho	[24]	2.75
	-	Risco de projeto (excluído)	Risco gerais do projeto	[49]	4.0
	-	Variações do cliente (excluído)	Alterações no projeto devido solicitações de cliente	[34]	3.40
Legal	-	Condições do contrato (excluído)	Condições impostas no contrato	[49], [50], [21]	3.75

Apêndice B

Questionário Final

A gestão de riscos em empresas de construção na região metropolitana de Belo Horizonte - MG

Introdução e contexto: O presente estudo ocorre no âmbito do Programa de Dupla Titulação entre o Instituto Politécnico de Bragança (IPB) e o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

Objetivos do estudo: O estudo pretende identificar os principais riscos evidenciados por empresas de construção, com certificação nível A no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), na região metropolitana de Belo Horizonte.

Procedimentos: A participação no estudo será realizada por meio do preenchimento de um questionário que aborda a probabilidade e as consequências de 70 fatores de riscos na construção civil separados em 6 categorias (financeiros, gestão, técnicos, ambientais, legais e sociopolíticos). Os fatores foram listados previamente conforme a revisão bibliográfica e em seguida filtrados em um pré-teste. Serão solicitados dados de identificação, porém mantidos o anonimato conforme a proteção de dados.

Elegibilidade: Poderão participar neste estudo trabalhadores de empresas de construção, com certificação nível A no PBQP-H emitida até dezembro de 2023, na região metropolitana de Belo Horizonte que pretenda participar de modo voluntário.

Estilo de participação: A participação no questionário é totalmente voluntária, sendo possível recusar-se a participar ou cancelar o preenchimento a qualquer momento, fechando a aba antes de enviar em definitivo.

Confidencialidade e proteção de dados: A recolha de dados será por meio de uma conta google do investigador. As respostas dos(as) participantes serão passadas da plataforma para o computador do investigador, onde serão analisadas como um todo ou categorias, não sendo analisadas de modo individual. Cada participante terá um código alfanumérico de forma automática e aleatória pela plataforma do questionário. A identificação das empresas de construção não serão reveladas, serão analisadas de modo geral para ver a abrangência da pesquisa. Os outros dados serão analisados de modo a perceber se existe algum viés nas respostas.

Contato: Para o esclarecimento de quaisquer dúvidas ou interesse futuro em conhecer o resultado final do estudo poderá entrar em contato com o investigador responsável Renato Nunes Campos Júnior através do e-mail: nunescamposjunior@gmail.com

O preenchimento deste questionário tem uma duração média de 12 minutos.

* Indica uma pergunta obrigatória

Você aceita participar neste estudo? *

Ao avançar confirma que leu e compreendeu as informações acima e que aceita participar de livre e espontânea vontade neste estudo. Autoriza também a recolha, o tratamento e armazenamento dos dados recolhidos para o fim a que se destinam, e concorda com o método de disseminação dos resultados.

- Aceito participar
- Não aceito participar

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

A gestão de riscos em empresas de construção na região metropolitana de Belo Horizonte - MG

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

* Indica uma pergunta obrigatória

INFORMAÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO

Esta seção destina-se ao fornecimento de dados de identificação.

Qual é o seu gênero? *

- Masculino
- Feminino
- Prefiro não dizer
- Outro: _____

Qual é a sua idade? *

Sua resposta _____



Qual é o seu curso de formação? *

- Administração
- Arquitetura
- Ciências Contábeis
- Economia
- Engenharia Ambiental e Sanitária
- Engenharia Civil
- Engenharia da Computação
- Engenharia de Controle e Automação
- Engenharia de Produção
- Engenharia de Produção Civil
- Engenharia Mecânica
- Engenharia Elétrica
- Geografia
- Marketing
- Publicidade e Propaganda
- Psicologia
- Outro: _____

Em qual construtora você trabalha? *

Sua resposta



Em qual setor você atua? *

- Obra
- Orçamento
- Planejamento
- Projetos
- Suprimentos
- Monitoramento e Controle de Obras
- Novos Negócios
- Incorporação
- Financeiro
- Marketing
- Recursos Humanos
- Outro: _____

Qual é o seu cargo na empresa? *

- Presidente
- Diretor (a)
- Superintendente
- Gerente
- Coordenador (a)
- Engenheiro (a)
- Analista
- Assistente
- Outro: _____



A quanto tempo atua no mercado da construção civil? *

- Até 5 anos
- Entre 5 até 10 anos
- 10 anos ou mais

Voltar

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



A gestão de riscos em empresas de construção na região metropolitana de Belo Horizonte - MG

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

* Indica uma pergunta obrigatória

RISCOS FINANCEIROS

Os riscos podem ser definidos como a incerteza nos objetivos segundo a ABNT NBR ISO 31000:2018.

Os riscos financeiros são de ordem econômico-financeiro. Podem influenciar diretamente no processo de execução do projeto, podendo comprometer as atividades da empresa.

Ao todo nesta seção estão listados 18 fatores de riscos.

Partindo do princípio que a ABNT NBR ISO 31000:2018 define a probabilidade como a chance de algo acontecer e consequência como resultado de um evento que afeta os objetivos (positivamente ou negativamente), marque a probabilidade e a consequência em uma escala de 1 a 3 para cada fator de risco financeiro, onde:

1. Baixa
2. Moderada
3. Alta

A opção "Não sei / Não se Aplica" também foi acrescentada para os casos em que o participante não tenha uma opinião formada sobre o fator.

OBS.: Lembrando que as consequências podem ser ruins ou boas (ameaças ou oportunidades) para a empresa.



1. Variação da Inflação *

Aumento dos preços de bens e serviços em uma economia ao longo de um determinado tempo, ou seja, uma perda de valor da moeda local

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Variação da taxa de juros *

A taxa de juros define acesso a crédito, rendimento de investimentos e outras operações financeiras. Ela influencia o comportamento dos consumidores, investidores, empresas e a tendência da inflação

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Falência de proprietário durante a fase de construção *

Ocorre quando o cliente de uma obra (seja pessoa física ou jurídica) quebra durante a construção

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



4. Orçamento insuficiente para a construção *

Falta de verba necessária para realizar a construção por parte da construtora

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Estimativa de custos inadequada *

Erro na previsão ou variação dos custos da obra

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Fluxos de caixa incorretos *

Erros no controle de entrada e saída de dinheiro da construção

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



7. Flutuação da taxa de câmbio *

Variação do valor da moeda do país em relação às moedas estrangeiras

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Instabilidade econômica internacional *

Períodos de incerteza no mercados financeiros globais e economias no mundo

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Pagamento fora do prazo pelo cliente *

Pagamento do cliente fora do prazo estipulado

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



10. Preços dos combustíveis *

Variação do preço de combustíveis devido fatores econômicos e geopolíticos

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Concorrência de outras empresas de construção *

Competição com outras empresas do ramo pelos clientes

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Previsão inadequada sobre a demanda do mercado *

Geração de produto (casas ou apartamentos) a mais do que o mercado pede no momento

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



13. Custo da mão de obra *

Alteração do custo da mão de obra

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. A renda é menor do que a esperada *

Geração de receita menor do que a prevista, gerando prejuízo

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Liquidez *

Capacidade da construtora de vender seus produtos

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



16. Crédito e empréstimo *

Facilidade ou dificuldade para ter acesso a bens e serviços por meio de pagamentos futuros

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Dificuldade de reembolso por parte da construtora *

Dificuldade para devolver o dinheiro aos clientes

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Dificuldades financeiras da empreiteira *

Empreiteiros com dificuldades financeiras, impactando diretamente na construção

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

A gestão de riscos em empresas de construção na região metropolitana de Belo Horizonte - MG

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

* Indica uma pergunta obrigatória

RISCOS DE GESTÃO

Os riscos podem ser definidos como a incerteza nos objetivos segundo a ABNT NBR ISO 31000:2018.

Nesta seção estão os riscos da área gerencial das obras. Os fatores podem estar relacionados à gestão de pessoas e materiais, planejamento, decisões táticas, entre outros. Ao todo estão listados 17 fatores de riscos.

Partindo do princípio que a ABNT NBR ISO 31000:2018 define a probabilidade como a chance de algo acontecer e consequência como resultado de um evento que afeta os objetivos (positivamente ou negativamente), marque a probabilidade e a consequência em uma escala de 1 a 3 para cada fator de risco de gestão, onde:

1. Baixa
2. Moderada
3. Alta

A opção "Não sei / Não se Aplica" também foi acrescentada para os casos em que o participante não tenha uma opinião formada sobre o fator.

OBS.: Lembrando que as consequências podem ser ruins ou boas (ameaças ou oportunidades) para a empresa.



1. Utilização de materiais de baixa qualidade *

Utilização de materiais de baixa qualidade

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Alterações ou revisões de projeto *

Alterações ou revisões de projeto antes ou durante a etapa construtiva

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Cronograma de obra inadequado *

Erros na duração de tempo prevista para as atividades da construção

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



4. Estabelecimento deficiente de logística *

Problemas no planejamento, transporte e armazenamento de insumos

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Utilização de subempreiteiros não qualificados *

Contratação de subempreiteiros sem experiência ou de baixa qualidade

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Entrega de um projeto incompleto ao contratante *

Entrega de um produto inacabado ao cliente

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



7. Estudo de viabilidade do projeto inadequado *

Erros no estudo de viabilidade do terreno

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Atraso na execução dos subempreiteiros *

Atraso na execução de atividades por parte dos subcontratados

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Alteração de subempreiteiros *

Troca de subempreiteiros durante a obra

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



10. Má gestão de fornecedores *

Atraso na entrega de insumos pelos fornecedores

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Incompetência de outras partes interessadas no gerenciamento de projetos *

Comprometimento do gerenciamento de projetos devido a falta de qualificação de outras partes interessadas

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Qualidade e gerenciamento de projetos inadequados *

Gerenciamento da qualidade e de projetos desadequados

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



13. Comunicação deficiente *

Dificuldade de comunicação entre os funcionários e gestores

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Problemas de gerenciamento interno *

Erro na gestão interna da construção

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Ausência de trabalho em equipe *

Falta de trabalho em equipe da mão de obra

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



16. Rotatividade de funcionários *

Quantidade de pessoas que se desligam e ingressam em uma empresa elevada

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Cumprimento das metas *

Atingir as metas que foram estabelecidas

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



A gestão de riscos em empresas de construção na região metropolitana de Belo Horizonte - MG

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

* Indica uma pergunta obrigatória

RISCOS TÉCNICOS

Os riscos podem ser definidos como a incerteza nos objetivos segundo a ABNT NBR ISO 31000:2018.

Nesta seção estão os riscos relacionados a engenharia técnica. Os fatores podem estar relacionados aos projetos, construção, técnicas e tecnologias construtivas. Ao todo estão listados 15 fatores de riscos.

Partindo do princípio que a ABNT NBR ISO 31000:2018 define a probabilidade como a chance de algo acontecer e consequência como resultado de um evento que afeta os objetivos (positivamente ou negativamente), marque a probabilidade e a consequência em uma escala de 1 a 3 para cada fator de risco técnico, onde:

1. Baixa
2. Moderada
3. Alta

A opção "Não sei / Não se Aplica" também foi acrescentada para os casos em que o participante não tenha uma opinião formada sobre o fator.

OBS.: Lembrando que as consequências podem ser ruins ou boas (ameaças ou oportunidades) para a empresa.



1. Falta de mão de obra qualificada *

Falta de mão de obra qualificada

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Sem experiência em trabalhos similares *

Falta de experiência da construtora em construções similares

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Execução arbitrária de uma nova atividade sem teste de aceitação das atividades anteriores *

Executar uma atividade nova sem avaliar as atividades que a antecedem

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



4. O projeto não corresponde às condições reais do local *

Incompatibilidade do projeto com as condições reais do local em que ocorrerá a obra

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Desenho técnico não corresponde à lista de quantitativos *

Lista de quantidades de materiais não coincide com o projeto elaborado

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Atraso na entrega dos projetos ao contratante *

Atraso na entrega dos projetos a construtora

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



7. O projeto não está em conformidade com as especificações *

Elaboração do projeto sem atender aos requisitos e padrões estabelecidos pela construtora

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Projeto não atende aos requisitos do usuário final *

Elaboração do projeto sem atender às exigências do cliente

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Projetos com erros ou incompletos *

Entrega de projetos com erros ou inacabados

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



10. Alterações tardias de projeto pelo cliente *

Alterações de projeto por parte do cliente

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Baixa produtividade da mão de obra *

Mão de obra da empresa produzindo menos que o previsto

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Aplicação da metodologia BIM *

Aplicar a metodologia BIM nos projetos

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



13. Despesas muito altas no estágio inicial *

Gastos altos antes da construção em si

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Erros operacionais e de construção *

Erros durante a construção

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Capacidade de inovação tecnológica *

Capacidade da empresa de se atualizar no mercado, buscando novas alternativas

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)



A gestão de riscos em empresas de construção na região metropolitana de Belo Horizonte - MG

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

* Indica uma pergunta obrigatória

RISCOS AMBIENTAIS

Os riscos podem ser definidos como a incerteza nos objetivos segundo a ABNT NBR ISO 31000:2018.

Nesta seção estão os riscos relacionados ao meio ambiente. Fatores que podem influenciar no ecossistema, recursos naturais, poluição, bem estar das pessoas, entre outros. Ao todo estão listados 4 fatores de riscos.

Partindo do princípio que a ABNT NBR ISO 31000:2018 define a probabilidade como a chance de algo acontecer e consequência como resultado de um evento que afeta os objetivos (positivamente ou negativamente), marque a probabilidade e a consequência em uma escala de 1 a 3 para cada fator de risco ambiental, onde:

1. Baixa
2. Moderada
3. Alta

A opção "Não sei / Não se Aplica" também foi acrescentada para os casos em que o participante não tenha uma opinião formada sobre o fator.

OBS.: Lembrando que as consequências podem ser ruins ou boas (ameaças ou oportunidades) para a empresa.



1. Projeto que polui o ambiente envolvente *

Atividade de construção que impacta o meio ambiente, afetando o ar, água e som

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Política inadequada de saúde e segurança da empresa *

Gestão da segurança e saúde do trabalho que colocam os trabalhadores em risco

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Regulamentações ambientais rígidas *

Leis ambientais rigorosas no local da obra

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



4. Descarte ilegal de resíduos de construção civil *

Descartar de resíduos de construção em locais proibidos de acordo com as leis ambientais

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



A gestão de riscos em empresas de construção na região metropolitana de Belo Horizonte - MG

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

* Indica uma pergunta obrigatória

RISCOS LEGAIS

Os riscos podem ser definidos como a incerteza nos objetivos segundo a ABNT NBR ISO 31000:2018.

Nesta seção estão os riscos relacionados à esfera jurídica, devido impasses de leis, regulamentos ou normas. Ao todo estão listados 12 fatores de riscos.

Partindo do princípio que a ABNT NBR ISO 31000:2018 define a probabilidade como a chance de algo acontecer e consequência como resultado de um evento que afeta os objetivos (positivamente ou negativamente), marque a probabilidade e a consequência em uma escala de 1 a 3 para cada fator de risco legal, onde:

1. Baixa
2. Moderada
3. Alta

A opção "Não sei / Não se Aplica" também foi acrescentada para os casos em que o participante não tenha uma opinião formada sobre o fator.

OBS.: Lembrando que as consequências podem ser ruins ou boas (ameaças ou oportunidades) para a empresa.



1. Quebra de contrato *

Inclui atraso na obra, violação do projeto original, entre outros problemas

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Atraso na concessão do contrato *

Atraso no processo de selecionar e conceder um contrato conforme previsto inicialmente

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Recusa ou atraso na aprovação do projeto *

Recusa ou demora para aprovar o projeto na esferas legais

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



4. Falta de apoio na concessão de licenças *

Dificuldades para conseguir licenças de obras

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Aprovação tardia da mobilização do local para o contratante *

Atraso nas permissões necessárias para o início da construção

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Duração do contrato imposta irrealista *

Contratos com duração de tempo irrealis (muito apertados ou muito longos)

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



7. Conflitos nas cláusulas contratuais *

Impasse na definição de cláusulas na hora de firmar um contrato

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Celebração de contratos não padronizados *

Firmar contratos diferentes sem um padrão

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Verificação inadequada do documento do contrato *

Erro na leitura do contrato

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



10. Falta de execução da sentença judicial *

Não cumprimento de ordens após uma sentença judicial por parte de algum parceiro do projeto

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Litígio *

Conflito com outra parte interessada no projeto através do sistema judicial

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Não atendimento de requisitos do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) *

Responder juridicamente por não atender requisitos do PBQP-H, entre eles a norma ABNT NBR 15.575 ou do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Próxima

Limpar formulário



A gestão de riscos em empresas de construção na região metropolitana de Belo Horizonte - MG

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

* Indica uma pergunta obrigatória

RISCOS SOCIOPOLITICOS

Os riscos podem ser definidos como a incerteza nos objetivos segundo a ABNT NBR ISO 31000:2018.

Nesta seção estão os riscos relacionados ao comportamento social e fatores governamentais. Ao todo estão listados 4 fatores de riscos.

Partindo do princípio que a ABNT NBR ISO 31000:2018 define a probabilidade como a chance de algo acontecer e consequência como resultado de um evento que afeta os objetivos (positivamente ou negativamente), marque a probabilidade e a consequência em uma escala de 1 a 3 para cada fator de risco sociopolítico, onde:

1. Baixa
2. Moderada
3. Alta

A opção "Não sei / Não se Aplica" também foi acrescentada para os casos em que o participante não tenha uma opinião formada sobre o fator.

OBS.: Lembrando que as consequências podem ser ruins ou boas (ameaças ou oportunidades) para a empresa.

1. Sistema governamental burocrático *

Sistema governamental marcado por uma hierarquia rígida, procedimentos e regulamentos bem detalhados e formais

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Códigos de construção *

Regulamentos e padrões mínimos de qualidade exigidos para a construção

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Política governamental desfavorável *

Governo com políticas contrárias a construção civil

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Incentivos do governo *

Auxílio do governo no setor

	1 - Baixa	2 - Moderada	3 - Alta	Não sei / Não se Aplica
Probabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários