

**PRIORIZAÇÃO DE RISCOS DE OBRAS PÚBLICAS POR MEIO DO
PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA *FUZZY***

LEANDRO MODESTO PRATES BELTRÃO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO
CIVIL**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**FACULDADE DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

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

**PRIORIZAÇÃO DE RISCOS DE OBRAS PÚBLICAS POR MEIO DO
PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA *FUZZY***

LEANDRO MODESTO PRATES BELTRÃO

ORIENTADORA: DSc. MICHELE TEREZA M. CARVALHO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO
CIVIL**

**PUBLICAÇÃO: E.DM-20A/17
BRASÍLIA-DF, AGOSTO DE 2017**

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

**PRIORIZAÇÃO DE RISCOS DE OBRAS PÚBLICAS POR MEIO DO
PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA *FUZZY***

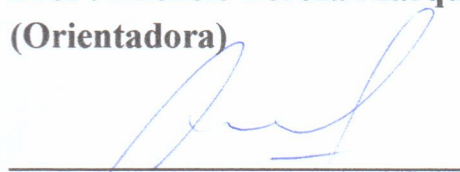
LEANDRO MODESTO PRATES BELTRÃO

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL.**

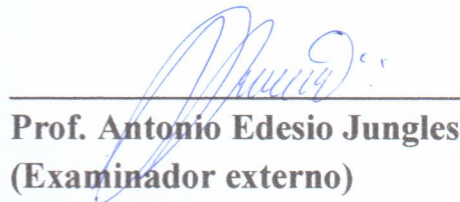
APROVADA POR:



**Prof^a. Michele Tereza Marque Carvalho, DSc. (UnB)
(Orientadora)**



**Prof. André Luiz Aquere de Cerqueira e Souza, DSc. (UnB)
(Examinador interno)**



**Prof. Antonio Edesio Jungles, DSc. (UFSC)
(Examinador externo)**

BRASÍLIA-DF, AGOSTO DE 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

BELTRÃO, LEANDRO MODESTO PRATES

Priorização de riscos de obras públicas por meio do Processo de Análise Hierárquica

Fuzzy [Distrito Federal] 2017.

xvi, 221p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Estruturas e Construção Civil, 2017).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Gerenciamento de Riscos

4. Obras Públicas

2. Análise de Riscos

5. Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy*

3. Construção Civil

I. ENC/FT/UnB

II. Título (Mestre)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BELTRÃO, L. M. P. Priorização de riscos de obras públicas por meio do Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy*. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil, Publicação E.DM-20A/17, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 221p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Leandro Modesto Prates Beltrão

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Priorização de riscos de obras públicas por meio do Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy*

GRAU: Mestre em Estruturas e Construção Civil

ANO: 2017

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

Leandro Modesto Prates Beltrão

Quadra 18, Conjunto N, Casa 18, Sobradinho

73.050-194 – Brasília/DF – Brasil

Dedico este trabalho a todos que me auxiliaram a explorar oportunidades e mitigar ameaças ao longo da obra de minha vida.

RESUMO

PRIORIZAÇÃO DE RISCOS DE OBRAS PÚBLICAS POR MEIO DO PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA FUZZY

A ocorrência de riscos capazes de impactar – positiva ou negativamente – os objetivos planejados para os projetos é inerente à construção civil. Conseqüentemente, processos de gerenciamento de riscos práticos e eficazes são tópicos de extrema importância para profissionais preocupados com o sucesso de suas obras, especialmente no caso de obras públicas, dado as vultuosas verbas investidas e a crescente demanda da população por melhor infraestrutura. O objetivo deste trabalho é priorizar os riscos de obras públicas por meio do Processo de Análise Hierárquica Fuzzy (FAHP), propondo um método capaz de endereçar problemas de técnicas existentes e auxiliar o gerenciamento de riscos de projetos de construção. Para tanto, o processo de avaliação de riscos deste trabalho dividiu-se em quatro sub-etapas. A primeira consistiu na identificação dos principais riscos de obras públicas, recorrendo, primordialmente, à literatura científica disponível. A segunda foi composta por uma reunião de *brainstorming* com especialistas, cujo intuito foi elaborar a lista final de riscos identificados e a Estrutura Analítica de Riscos (EAR) do trabalho. Na terceira sub-etapa, outros especialistas julgaram o grau de prioridade entre os elementos de cada nível da EAR, por meio do preenchimento de questionários de comparação par-a-par. Na última sub-etapa, empregou-se o FAHP proposto para calcularem-se os vetores-peso dos riscos de obras públicas analisados neste trabalho, a partir dos quais se desenvolveu a Lista de Riscos Priorizados. No total, identificaram-se 86 riscos, os quais foram hierarquizados em uma EAR organizada em três níveis: objetivo da análise (Nível 1), categoria de riscos (Nível 2) e riscos identificados (Nível 3). Os três primeiros riscos da Lista de Riscos Priorizados foram “Dificuldade na obtenção de licenças ambientais”, “Alterações no projeto durante a execução da obra” e “Corrupção”, o que se verificou em consonância com o atual contexto brasileiro. Essa lista propicia, a agentes públicos e privados, uma orientação no gerenciamento de riscos de empreendimentos públicos no Brasil. Ademais, tanto os riscos identificados, como a EAR desenvolvida a partir deles proporcionam, a pesquisadores e profissionais, subsídios importantes à análise de riscos de obras. Por fim, acredita-se que o FAHP apresentado neste trabalho fornece uma ferramenta confiável e acessível para a priorização de riscos em situações onde não há dados disponíveis ou válidos, passível de ser replicado em projetos – públicos ou privados – específicos.

Palavras-chave: Gerenciamento de Riscos; Análise de Riscos; Construção Civil; Obras Públicas; Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy*.

ABSTRACT

PRIORIZATION OF PUBLIC CONSTRUCTION RISKS USING FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

The occurrence of risks capable of impacting – positive or negatively – project objectives is inherent to construction industry. Therefore, effective and useful risk management processes have key importance to professionals concerned with construction goals, especially in the case of public construction, given the amount of money invested and the growing demand for better infrastructure. This research aims to prioritize public construction risks through Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP), in addition it proposes a method capable of addressing issues of existing techniques and assisting construction risk management. For this purpose, the risk assessment process of this research was divided into four steps. The first one consisted in identifying main public construction risks, primarily using available data in the literature. The second one was composed of a brainstorming meeting with specialists, in order to develop the final list of identified risks and the Risk Breakdown Structure (RBS). In the third step, the degree of priority between elements of each RBS level was judged by other specialists, through pairwise comparison questionnaires. In the last step, FAHP was employed to calculate the weight-vectors of public construction risks assessed in this research, from which the List of Prioritized Risks was developed. Altogether, 86 risks were identified, which were organized by a three level RBS: object of analysis (Level 1), risk categories (Level 2) and identified risks (Level 3). The three main risks of the List of Prioritized Risks were “Environmental licensing difficulties”, “Design changes during construction” and “Corruption”, what was verified to be in accordance with Brazilian current context. The List of Prioritized Risks fosters a guidance for both public and private actors that aim to manage risks of public enterprises in Brazil. Furthermore, the identified risks and RBS developed from them provide important subsidies to researchers and professionals in construction risk analysis. Finally, it is believed that the FAHP proposed in this research furnishes not only a reliable, but also an accessible tool to assess risks in situations where there is no available or valid data, tool which can be replicated in particular projects – public or private.

Keywords: Risk management; Risk analysis; Construction; Public construction; Fuzzy Analytic Hierarchy Process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Processos de gerenciamento de riscos (adaptado da NBR ISO 31000:2009).....	16
Figura 2.2. Exemplo de EAR para um projeto de construção civil, baseado nos grupos do PMI (2013).	19
Figura 2.3. Evolução do gerenciamento de riscos no tempo (adaptada de Zou <i>et al</i> , 2017).....	24
Figura 2.4. Índice de preparação para riscos entre países (Banco Mundial, 2013).....	26
Figura 2.5. Percentual de entidades em cada nível de maturidade de gestão de riscos segundo suas naturezas (Acórdão n° 2467/2013-TCU-Plenário).....	30
Figura 2.6. Número triangular <i>fuzzy</i> \tilde{t}	41
Figura 3.1. Método da pesquisa.....	51
Figura 3.2. Modelo de questionário (adaptada em Li <i>et al</i> , 2013-a).	56
Figura 3.3. Números <i>fuzzy</i> da variável linguística.....	63
Figura 4.1. Exemplo de agrupamento de riscos.	78
Figura 4.2. Estrutura Analítica de Riscos.....	83
Figura 4.3. Ilustração gráfica da Lista de Riscos Priorizados.	101
Figura 4.4. Critérios de sucesso de uma obra.....	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1. Escala de prioridades de Saaty (Saaty, 1990).	44
Quadro 3.1. Variáveis linguísticas.	59
Quadro 4.1. Catalogação do referencial.	72
Quadro 4.2. Falhas mais frequentes em orçamentos de obras (adaptado de Ribeiro e Ioshimoto, 2014).	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Tipos de técnicas de coleta de informação.	18
Tabela 2.2. Exemplos do uso do BIM no gerenciamento de riscos (adaptada de ZOU <i>et al</i> , 2017).	25
Tabela 2.3. Emprego do AHP, FST ou FAHP em pesquisas voltadas ao gerenciamento de riscos na construção civil.	35
Tabela 3.1. Palavras-chave utilizadas na busca por artigos.	52
Tabela 3.2. Organização, nomenclatura e tipo de julgamento das planilhas com questionários..	58
Tabela 3.3. Escala fundamental de conversão <i>fuzzy</i> (adaptada Hsieh <i>et al</i> , 2004).	62
Tabela 3.4. Números triangulares <i>fuzzy</i> (adaptada de Mon <i>et al</i> , 1994).	62
Tabela 3.5. $\alpha - cut$ de \tilde{t}	63
Tabela 3.6. Números não- <i>fuzzy</i> obtidos para $\alpha = 1$	65
Tabela 3.7. Índice Randômico (RI) (adaptada de Saaty, 1991).	66
Tabela 4.1. Referências das principais obras e normas.	72
Tabela 4.2. Lista Preliminar de Riscos Identificados.	73
Tabela 4.3. Perfil dos participantes da reunião de <i>brainstorming</i>	76
Tabela 4.4. Riscos identificados por meio da reunião de <i>brainstorming</i>	76
Tabela 4.5. Categorias de riscos.	77
Tabela 4.6. Agrupamento de riscos.	79
Tabela 4.7. Lista Final de Riscos Identificados.	81
Tabela 4.8. Perfil dos membros do time de especialistas.	84
Tabela 4.9. Médias geométricas <i>fuzzy</i>	87
Tabela 4.10. Vetor-peso <i>fuzzy</i> das categorias.	88
Tabela 4.11. Vetor-peso <i>fuzzy</i> dos riscos.	89
Tabela 4.12. Lista de Riscos Priorizados.	99
Tabela 4.13. Ranking de prioridades das categorias.	102
Tabela 4.14. Verificação do GR20% em outras pesquisas.	104
Tabela 4.15. Influência dos riscos do GR20% nos principais critérios de sucesso de obras.	106

Tabela 4.16. Principais obras envolvidas em corrupção, segundo investigação da Lava Jato (adaptada de Folha de São Paulo, 2017).....	113
--	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abdib	Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
AHP	Processo de Análise Hierárquica
AM	Amazonas
ANP	Processo de Análise em Rede
BDI	Benefícios e Despesas indiretas
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
CAIGG	<i>Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno</i>
CCJ	Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania
CGE	Controladoria Geral do Estado
CGU	Controladoria Geral da União
CI	Índice de consistência
COA	Método do centro área
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COSO	<i>Committe of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission</i>
CR	Razão de consistência
DF	Distrito Federal
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura em Transporte
EAR	Estrutura Analítica de Riscos
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ENAP	Escola Nacional de Administração Pública
EPC	<i>Engineering Procurement Construction</i>
FAHP	Processo de Análise Hierárquica <i>Fuzzy</i>
FANP	Processo de Análise em Rede <i>Fuzzy</i>
FHWA	<i>Federal Highway Administration</i>
FMEA	Análise de Modos de Falha e Eventos
FST	Teoria dos Conjuntos <i>Fuzzy</i>

FTA	Análise de Árvore de Falhas
FTOPSIS	<i>Fuzzy Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i>
GR20%	Grupo $R_{20\%}$
IAHP	Processo de Análise Hierárquica Ajustado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	Indústria da Construção Civil
IHB	Instituto Hélio Beltrão
ISO	Organização Internacional de Normalização
LP	Linha de Pareto
MCDM	Tomada de decisão multicritério
MEC	Ministério da Educação
MEGP	Modelo de Excelência em Gestão Pública
MG	Minas Gerais
MPF	Ministério Público Federal
MPOG	Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão
MT	Mato Grosso
NBR	Norma Brasileira
PA	Pará
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PDT	Partido Democrático Trabalhista
PEC	Proposta de Emenda à Constituição
PECC	Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil da Universidade de Brasília
PF	Polícia Federal
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Projeto de Lei
PLS	Projeto de Lei do Senado
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PPP	Parceria Público-privada
RDC	Regime Diferenciado de Contratação
RI	Índice Randômico
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental

RJ	Rio de Janeiro
RO	Rondônia
RS	Rio Grande do Sul
Seaud	Secretaria de Métodos Aplicados e Suporte à Auditoria
SINICON	Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada
SME	<i>Subject Matter Experts</i>
TCU	Tribunal de Contas da união
UnB	Universidade de Brasília
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

LISTA DE SÍMBOLOS

$h(T)$	Altura
λ_{max}	Autovalor máximo
$\mu_T(x)$	Função de pertinência
ε_{ij}	Julgamentos mais inconsistentes
\tilde{T}	Matriz recíproca de comparação <i>fuzzy</i>
A	Matriz recíproca de comparação não- <i>fuzzy</i>
\tilde{r}_k^C	Média geométrica <i>fuzzy</i> da categoria k de risco
\tilde{r}_i^P	Média geométrica <i>fuzzy</i> da probabilidade do risco i
\tilde{r}_i^I	Média geométrica <i>fuzzy</i> do impacto do risco i
\tilde{t}	Número <i>fuzzy</i> triangular
\tilde{w}_k^C	Vetor-peso <i>fuzzy</i> da categoria k de risco
\tilde{w}_i^P	Vetor-peso <i>fuzzy</i> da probabilidade do risco i
\tilde{w}_i^I	Vetor-peso <i>fuzzy</i> do impacto do risco i
\tilde{w}_i^R	Vetor-peso <i>fuzzy</i> do risco i
w_k^C	Vetor-peso não- <i>fuzzy</i> da categoria k
w_i^R	Vetor-peso não- <i>fuzzy</i> do risco i
W_k	Vetor-peso não- <i>fuzzy</i> normalizado da categoria k
W_i	Vetor-peso não- <i>fuzzy</i> normalizado do risco i

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	2
1.1 JUSTIFICATIVA.....	3
1.2 OBJETIVOS.....	5
1.3 DELIMITAÇÃO DO ESCOPO DO TRABALHO.....	6
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	7
2 REVISÃO DA LITERATURA	9
2.1 GERENCIAMENTO DE RISCOS DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL – INTRODUÇÃO.....	9
2.1.1 Obra pública	10
2.1.2 Gerenciamento de riscos: principais conceitos, modelos e diretrizes	12
2.1.3 Considerações a respeito do gerenciamento de riscos na construção civil.....	22
2.2 GESTÃO DE RISCOS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	25
2.2.1 Práticas internacionais	27
2.2.2 Práticas nacionais	29
2.3 PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA FUZZY	34
2.3.1 Teoria dos Conjuntos Fuzzy.....	37
2.3.2 Processo de Análise Hierárquica	42
2.3.3 Considerações sobre o Processo de Análise Hierárquica Fuzzy	46
2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
3 MÉTODO.....	50
3.1 ESTUDOS TÉCNICOS.....	51
3.2 PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS	53
3.2.1 Identificação preliminar dos riscos.....	53

3.2.2	Reunião de brainstorming.....	53
3.2.3	Julgamentos pelo time de especialistas	56
3.2.4	Processo de Análise Hierárquica Fuzzy	60
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	72
4.1	ESTUDOS TÉCNICOS.....	72
4.2	PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS	73
4.2.1	Identificação preliminar dos riscos.....	73
4.2.2	Reunião de brainstorming.....	75
4.2.3	Julgamentos pelo time de especialistas	84
4.2.4	Processo de Análise Hierárquica Fuzzy	85
4.3	DISCUSSÕES	102
4.3.1	GR20% e os critérios de sucesso de obras públicas	104
4.3.2	Contextualização do GR20%, tendo como base o atual cenário brasileiro	107
5	CONCLUSÃO.....	126
5.1	SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	129
REFERÊNCIAS		132
APÊNDICE A – BRAINSTORMING COM ESPECIALISTAS EM GERENCIAMENTO DE RISCOS.....		143
APÊNDICE B – CARTA CONVITE.....		145
APÊNDICE C – BREVE APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....		146
APÊNDICE D – PLANILHAS		148
APÊNDICE E – CORPO DO E-MAIL ENCAMINHADO AOS ESPECIALISTAS		174
APÊNDICE F – E-MAIL DE RETORNO AOS ESPECIALISTAS		175
APÊNDICE G – MATRIZES A0, 1		176
APÊNDICE H – MATRIZES RECÍPROCAS DE COMPARAÇÃO T.....		202

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Como o filósofo pré-socrático grego Heráclito preconizou: a única constante na vida é a mudança. E conforme o mundo muda, surgem eventos com novas ou já conhecidas incertezas associadas a eles. Em busca de um desenvolvimento contínuo e sustentável, a resposta às mudanças não deve ser simplesmente rejeitá-las, mas sim planejar-se para os riscos e oportunidades advindos das transformações inerentes ao crescimento das nações.

Observa-se que a manifestação de riscos, capazes de impactar – positiva ou negativamente – os objetivos estabelecidos para o empreendimento, é inerente à Indústria da Construção Civil (ICC). Isto porque, independentemente do país, região ou cidade, os projetos de construção civil são reconhecidos por seu caráter único, pelas exigências tecnológicas, por envolver diversas partes interessadas e pela alta demanda financeira, o que os torna repletos de incertezas. Ademais, a crescente demanda da população por obras sofisticadas de infraestrutura força os governos a investirem grandes capitais em empreendimentos cada vez mais complexos, cujo sucesso pode ser afetado por eventos não previstos.

Consequentemente, processos de gerenciamento de riscos que sejam sistemáticos, eficazes e bem definidos são fundamentais para auxiliar os gestores na tomada de decisão, além de aumentar as chances de sucesso de obras (CRETU *et al*, 2011). Atualmente, existem vários referenciais que possuem o intuito de estruturar e delinear tais processos, dentre os quais se destacam: COSO (2007); NBR ISO 31000:2009; e PMI (2013).

Segundo a NBR ISO 31000:2009, o gerenciamento de riscos inicia-se com o estabelecimento dos contextos externo e interno da questão sob análise. Em seguida, avança para os processos avaliação de riscos, que envolvem atividades como identificação e análise de riscos. Por fim, culmina no processo de tratamento de riscos, ou seja, no planejamento de respostas para eles. A norma ainda sugere que, ao longo de todos os processos, exista comunicação entre as partes envolvidas e monitoramento dos resultados, retroalimentando o gerenciamento sob a lógica da melhoria contínua.

Em relação à atividade de análise de riscos, a NBR ISO 31000:2009 indica que ela envolve a apreciação das probabilidades de ocorrência dos riscos e seus impactos nos objetivos, caso

ocorram. Segundo a norma, ela pode ser realizada com três graus: qualitativo, semiquantitativo e/ou quantitativo. No caso específico da análise de riscos semiquantitativa – foco deste trabalho – a ISO 31010:2009 traz que seu resultado principal é um ranking numérico de prioridade dos riscos, permitindo que demais análises, caso necessárias, foquem apenas nos riscos de alta prioridade.

Em síntese, um gerenciamento de riscos eficaz resulta em (BRASIL, 2013)¹:

- Maior probabilidade de conclusão de obras dentro do prazo, custo e na qualidade esperada;
- Menos imprevistos, problemas e “apagar de incêndios”;
- Melhores chances de sucesso de projetos e programas governamentais;
- Maior transparência.

1.1 JUSTIFICATIVA

Aparentemente, obras públicas, em especial os chamados “megaprojetos”, são mais suscetíveis ao não cumprimento dos objetivos iniciais planejados, principalmente devido à falta de um gerenciamento de riscos eficaz (CRETU *et al*, 2011). Na Europa e América do Norte, estudos a respeito de obras públicas revelaram desvios de custo em 86% dos 258 projetos analisados, sendo que uma das causas primárias elencadas para a extrapolação do orçamento foi a falta de um gerenciamento de riscos durante a orçamentação (FLYVBJERG *et al*, 2002).

No caso do Brasil, de agosto de 2015 a setembro de 2016, o Tribunal de Contas da União (TCU) realizou 126 auditorias em obras públicas como parte dos trabalhos do Fiscobras (2016)². Das 126 obras fiscalizadas, foram identificados indícios de irregularidades graves em 77 delas. Dessas, 15 apresentaram indícios de irregularidade grave com recomendação de paralisação e indícios de irregularidade grave com recomendação de retenção parcial de valores. Ainda segundo o Fiscobras (2016), as 126 obras totalizam uma dotação orçamentária de aproximadamente R\$ 34,7

¹ Guia de orientação para o gerenciamento de riscos desenvolvido pelo Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG) como parte do Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização – Gespública.

² Fiscobras é o plano de fiscalização anual que engloba um conjunto de ações de controle do TCU, com o intuito de verificar o processo de execução de obras públicas financiadas total ou parcialmente com recursos da União.

bilhões. Tais fatos ressaltam os impactos negativos que irregularidades, apenas nessas obras, causam ao dinheiro público investido, o que poderia ser mitigado com um bom gerenciamento de riscos.

Nesse contexto de falhas no gerenciamento de riscos de obras públicas, Hamel e Silva *et al* (2016) alertam para as possíveis consequências econômicas que o insucesso desses empreendimentos pode trazer para o Brasil, visto que a ICC corresponde por cerca de 6,5% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Por representar uma parcela relevante do PIB nacional, baixas significativas no setor da construção impactam diretamente a atividade econômica e riqueza nacionais.

Portanto, um gerenciamento de riscos de obras públicas proativo, sistemático e integrado, se realizado de modo responsável e eficaz, pode se tornar uma ferramenta poderosa ao progresso da população de países em desenvolvimento, como o Brasil (BANCO MUNDIAL, 2013). A análise de riscos, como parte de seu gerenciamento, tem o potencial de auxiliar a tomada de decisão, podendo significar a diferença entre o sucesso e o fracasso de uma obra (JATO-ESPINO *et al*, 2014). Porém, os autores trazem que, na maior parte dos casos, não é uma tarefa simples de ser empreendida na ICC.

Inúmeras técnicas e métodos voltados à análise de riscos têm sido utilizados na ICC, tais como: árvore de falhas; árvore de eventos; análise probabilística básica; simulações Monte Carlo; análise de sensibilidade; análise de intervalo; dentre outras (KUO e LU, 2013).

Não obstante, para que uma avaliação eficaz e consistente transcorra segundo os métodos citados, são necessários dados confiáveis e de qualidade, sendo tais informações difíceis de serem coletadas ou, em um pior cenário, sequer existem na ICC, o que torna as incertezas associadas às atividades dessa indústria difíceis de serem tratadas (ZENG *et al*, 2007). A dificuldade de reunirem-se dados suficientes para análises estatísticas dos riscos pode ser explicada, dentre outras razões, pelo fato de projetos de construção civil raramente repetirem-se (FIRMENICH, 2017).

Em consequência, torna-se essencial o desenvolvimento de novos métodos de análise de riscos na construção civil, com o intuito de superar as limitações dos métodos tradicionais. Tais métodos devem ser práticos, confiáveis e aplicáveis aos processos de tomada de decisão,

permitindo, assim, aperfeiçoar e ampliar conhecimentos a respeito do gerenciamento de riscos de obras.

Nesse sentido, novas técnicas e métodos têm sido propostos por estudos ao redor do mundo. Em especial, o Processo de Análise Hierárquica Fuzzy (FAHP) – método que combina a Teoria dos Conjuntos *Fuzzy* (FST) com o Processo de Análise Hierárquica (AHP) – apresenta aplicações crescentes e de sucesso na análise de riscos na ICC (JATO-ESPINO *et al*, 2014).

O FAHP é indicado para situações onde os dados de entrada são vagos ou limitados, sendo as análises realizadas por meio de conceitos subjetivos definidos, matematicamente, pela FST (NIETO-MOROTE e RUZ-VILA, 2011; ELBARKOUKY *et al*, 2016). Ademais, é apropriado para lidar com as incertezas e imprecisões características do processo de avaliação de riscos, principalmente em projetos modernos e complexos de construção, nos quais há inúmeras fontes de risco ainda desconhecidas (KHAZAENI *et al*, 2012).

Espera-se que os resultados deste trabalho possam dar suporte ao gerenciamento de riscos de obras, auxiliando para que tais empreendimentos alcancem sucesso nos objetivos planejados. Ademais, enseja-se fornecer, aos tomadores de decisão, métodos práticos, eficazes e confiáveis para a análise de riscos de obras – públicas ou privadas – que superem limitações dos métodos existentes. Por fim, acredita-se que este trabalho possa contribuir com a missão da Administração Pública de atender aos princípios constitucionais da “legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, Art. 37), na execução de obras públicas.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é priorizar os riscos de obras públicas no Brasil por meio do Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy* (FAHP), adaptado ao ambiente da construção civil.

Os objetivos específicos são:

- Identificar os principais riscos de obras públicas no cenário brasileiro;
- Elaborar a Estrutura Analítica de Riscos (EAR) identificados, hierarquizando-os em categorias;

- Propor um método de priorização de riscos de obras, capaz de endereçar problemas de técnicas existentes e auxiliar o gerenciamento de riscos de projetos de construção.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESCOPO DO TRABALHO

O escopo deste trabalho delimitou-se à priorização, de modo genérico, dos principais riscos de obras públicas brasileiras. Ou seja, não se levaram em consideração a tipologia da obra, a modalidade do contrato, a localidade, o órgão público contratante, o porte da obra, dentre outras especificidades. Os resultados fornecem, então, um norte para as partes envolvidas no gerenciamento de riscos de empreendimentos públicos, não representando, necessariamente, a priorização de riscos de toda e qualquer obra pública.

Avaliaram-se apenas riscos negativos (ameaças), ou seja, aqueles que têm o potencial de dificultar ou comprometer a obtenção de algum objetivo de obras públicas.

Pelo método escolhido – FAHP – não se consideraram as interdependências entre os riscos de uma mesma categoria e entre as categorias da EAR.

Dentre as atividades do processo de gerenciamento de riscos sugeridas pela NBR ISO 31000:2009, compuseram este trabalho o “estabelecimento do contexto”, a “identificação de riscos” e a “análise de riscos”.

O estabelecimento do contexto serviu para situar o ambiente em que as obras públicas brasileiras estão inseridas, levando em consideração aspectos culturais, sociais, políticos, regulatórios, econômicos, dentre outros.

Os riscos foram identificados, primordialmente, por meio de duas maneiras: revisão da literatura científica pesquisada; e opiniões de especialistas durante reunião de *brainstorming*.

A análise de riscos desenvolvida apresentou caráter semiquantitativo, conforme a ISO 31010:2009. Isto porque os riscos foram caracterizados por meio de escalas para a probabilidade e o impacto, e o cálculo das prioridades foi realizado combinando esses dois fatores por meio de métodos matemáticos estruturados e bem definidos pelo FAHP proposto.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho estrutura-se em cinco capítulos, conforme apresentado a seguir:

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO: traz uma introdução ao tema do trabalho com o intuito de situar o leitor, bem como os principais aspectos que justificam a necessidade e relevância da pesquisa. Além do mais, delinea os objetivos geral e específicos propostos e delimita o escopo no qual o trabalho foi desenvolvido.

Capítulo 2 – REVISÃO DA LITERATURA: elucida os principais conceitos e assuntos necessários ao desenvolvimento do trabalho. Este capítulo inicia-se tratando do gerenciamento de riscos de obras de construção civil, onde se define “obra pública” e apresentam-se os principais conceitos, modelos e diretrizes do gerenciamento de riscos. Depois, contextualiza-se como a gestão de riscos é tratada pela Administração Pública internacionalmente e no Brasil. Em seguida, o FAHP, como método para análise de riscos de obras, é abordado, sendo também discutidos aspectos chave da FST e do AHP, separadamente. Por fim, são exibidas considerações finais sobre o tema do trabalho.

Capítulo 3 – MÉTODO: exhibe e detalha o desenvolvimento das duas etapas e das quatro sub-etapas do método deste trabalho, a saber: Estudos técnicos e Processo de avaliação de riscos (etapas); Identificação preliminar dos riscos, Reunião de *brainstorming*, Julgamentos pelo time de especialistas e Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy* (sub-etapas).

Capítulo 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES: divide-se em três itens. Enquanto os dois primeiros trazem os resultados do trabalho, em conformidade com as etapas e sub-etapas do método delineado no Capítulo 3, o último apresenta discussões pertinentes aos resultados obtidos.

Capítulo 5 – CONCLUSÃO: exhibe as conclusões mais relevantes obtidas ao longo do desenvolvimento deste trabalho e destaca *feedbacks* em relação ao cumprimento dos objetivos geral e específicos estabelecidos no Capítulo 1. Ao final, sugestões para pesquisas futuras são propostas.

Após o Capítulo 5, apresentam-se tanto o referencial bibliográfico consultado, como os apêndices citados ao longo deste trabalho.

REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

Durante o desenvolvimento deste trabalho, fez-se uma revisão narrativa da literatura com o intuito de compilar a literatura científica a respeito dos assuntos abordados. Tópicos sobre obras públicas, gerenciamento de riscos e seus variados modelos e diretrizes, além do Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy* (FAHP) constituem os pilares para a construção desta pesquisa.

2.1 GERENCIAMENTO DE RISCOS DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL – INTRODUÇÃO

O gerenciamento de riscos é parte diária da vida da população, seja de maneira consciente ou não. Por exemplo, um pedestre em seu caminho para casa, ao se deparar com um semáforo fechado, possui duas alternativas: esperar o sinal abrir para sua travessia ou cruzar a via antes disso. Assumindo a segunda postura, o pedestre assume os riscos de uma possível advertência pelas autoridades ou, no pior caso, de ser atropelado. Entretanto, o gerenciamento de riscos demanda mais do que decisões meramente intuitivas e implícitas.

O gerenciamento de riscos é talvez um dos tópicos mais relevantes entre os profissionais da Indústria da Construção Civil (ICC) que se preocupam com o destino de seus projetos (CRETU *et al*, 2011)³. Uma obra pode ser entendida como “projeto” à luz do conceito de PMI (2013)⁴, uma vez que ela consiste em um esforço temporário para produzir um produto ou serviço único, sendo seu encerramento dado quando os objetivos são alcançados ou quando sua necessidade deixar de existir, dentre outros casos.

Uma obra de construção civil pode ser tanto pública, como privada. Enquanto esta é realizada por agentes particulares, visando, quase sempre, o lucro, aquela é empreendida, sem fins lucrativos, pelo Estado com o objetivo de prestar um serviço à sociedade. Além do mais, as obras públicas são financiadas com fundos públicos arrecadados por meio de impostos e

³ Autores da obra *Risk management for design and construction*, a qual é literatura base para o gerenciamento de riscos em projeto e obras de construção civil ao redor do mundo.

⁴ Refere-se ao Guia PMBOK, produzido pelo *Project Management Institute* (PMI) e amplamente reconhecido como boa prática no gerenciamento de projetos.

demais taxas. A seguir, discutem-se pontos sobre obras públicas relevantes ao desenvolvimento deste trabalho.

2.1.1 Obra pública

Obra pública é aquela empreendida e financiada pelo Estado, com o intuito de atender aos interesses gerais da sociedade. Dentre as obras públicas mais comuns, destacam-se aqui: obras de saneamento básico (redes de esgoto, de drenagem pluvial, de abastecimento de água, etc.); obras de infraestrutura de transporte (estradas, pontes, ferrovias, aeroportos, etc.); obras de edifícios públicos (escolas, tribunais, hospitais, presídios, etc.); obras de espaços públicos (parques, praças, complexos esportivos, etc.); dentre outras.

Para o Artigo 6º, inciso I, da Lei nº 8.666/1993, considera-se obra pública toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de determinado bem público, seja ele de uso administrativo ou coletivo. Atualmente no Brasil, a contratação de obras públicas é regulada conforme cinco leis:

- Lei nº 8.666/1993: estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de concessões e permissões da Administração Pública;
- Lei nº 8.987/1995 e Lei nº 9.074/1995: regulamentam o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos;
- Lei nº 11.079/2004: institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada (PPP) no âmbito da Administração Pública;
- Lei nº 12.462/2011: institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC).

Atualmente, tramita na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei (PL) nº 6.814/2017, originado do Projeto de Lei do Senado (PLS) nº 556/2013. O PL tem o intuito modernizar as normas gerais de licitações e contratos administrativos no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, revogando as Leis nº 8.666/1993 e nº 10.520/2002 e os artigos 1 a 47 da Lei nº 12.462/2011, ou seja, praticamente a totalidade do texto da lei. Caso aprovado, o PL instituirá inovações e mudanças profundas ao processo licitatório e contratual de obras públicas no Brasil.

Por se tratar de um projeto, o ciclo de vida de uma obra pública compreende o conjunto de fases pelas quais ela passa, do início ao término (PMI, 2013). Muito embora ela possa variar

em complexidade e tamanho, seu ciclo de vida pode ser esquematizado, genericamente, como sugere o guia:

- Início do projeto;
- Organização e preparação;
- Execução do trabalho do projeto;
- Encerramento do projeto.

Ainda segundo o guia, um projeto pode ser estruturado em qualquer número de fases, de modo que não há uma estrutura ideal única aplicável a todos projetos. Mattos (2010-a) sugere que o ciclo de um projeto de construção, seja ele público ou privado, compreende os quatro seguintes estágios.

Estágio I – Concepção e viabilidade

- Definição do escopo: determinação do programa de necessidades;
- Formulação do empreendimento: delimitação do objeto, forma de contratação, etc.;
- Estimativa de custos: orçamento preliminar baseado, principalmente, em fatores históricos;
- Estudo de viabilidade: análise do custo-benefício, avaliação dos resultados esperados em função dos custos estimados;
- Identificação da fonte orçamentária: linhas de financiamento, recursos disponíveis, etc.;
- Anteprojeto e projeto básico: desenvolvimento do anteprojeto, com evolução até o projeto básico, quando se passa a existir elementos necessários à orçamentação.

Estágio II – Detalhamento do projeto e do planejamento

- Orçamento analítico: composição de custos de serviços, com margem de erro inferior à estimativa de custos;
- Processos de planejamento: elaboração do cronograma de obra, com definição de prazos e marcos contratuais;
- Projeto executivo: detalhamento do projeto básico, com todas especificações e elementos necessários à correta execução da obra.

Estágio III – Execução

- Obras civis: execução dos serviços contratados;

- Controle de qualidade: verificação dos parâmetros técnicos e contratuais;
- Administração contratual: medições, aditivos de contratos, penalidades, etc.;
- Fiscalização de obra ou serviço: supervisão das atividades de campo, reuniões, resolução de problemas, etc.

Estágio IV – Finalização

- Comissionamento: testes de operação do produto final;
- Inspeção final: testes para recebimento do objeto contratado;
- Transferência de responsabilidade: recebimento da obra;
- Liberação contratual: caso a empresa contratante tenha retido dinheiro da contratada;
- Resolução das pendências: acerto de contas, negociações de pleitos contratuais, etc.;
- Termo de recebimento: provisório e definitivo.

As obras – públicas ou privadas – apresentam algumas peculiaridades que as distinguem dos demais tipos de projeto, tais como: produto único; ambiente desfavorável; longo prazo de execução; intensidade financeira; presença de diversas partes interessadas com diferentes responsabilidades; e a interação entre processos complexos (ZOU *et al*, 2007). Ainda segundo os autores, essas características, inerentes às obras, fazem com que os projetos da ICC apresentem alto grau de risco associado. Mas o que são riscos? Tal conceito é elucidado no item seguinte.

2.1.2 Gerenciamento de riscos: principais conceitos, modelos e diretrizes

Atualmente, o conceito de risco vem ganhando cada vez mais destaque, sendo geralmente associado a resultados negativos, o que, no entanto, não é correto, uma vez que os riscos também podem gerar efeitos positivos. Isto posto, em sua quinta edição, o PMI (2013) entende riscos como “eventos incertos passíveis de impactar um ou mais objetivos do projeto (tais como metas para o escopo, custo, segurança e qualidade) de maneira positiva ou negativa, caso aconteçam”.

Similarmente ao conceito apresentado acima, a NBR ISO 31000:2009 – Gestão de riscos: princípios e diretrizes – define risco como o efeito da incerteza nos objetivos, propiciando um desvio positivo ou negativo em relação ao esperado. Para a norma, a incerteza reside na insuficiência de informações necessárias ao entendimento de um determinado evento, bem como de suas consequências, impactos e probabilidades de ocorrência.

Os critérios “tempo”, “custo” e “qualidade” são tradicionalmente utilizados em obras de construção civil para medir o sucesso com que os objetivos do projeto foram alcançados, formando juntos o “triângulo de ferro” (ATKINSON, 1999). No entanto, o autor aponta a necessidade de acrescentarem-se novos parâmetros ao triângulo na análise de sucesso de projetos de construção. Neste sentido, Taylan et al (2014) sugerem que os principais objetivos de construções recaem também sobre os critérios: “sustentabilidade ambiental” e “segurança”.

Tanto o PMI (2013), como a NBR ISO 31000:2009 e Cretu *et al* (2011), assumem que há riscos positivos e negativos, sendo comumente chamados de oportunidades e ameaças, respectivamente. No entanto, COSO (2007)⁵ adota uma nomenclatura diferente, tratando risco como um evento de impactos negativos e oportunidade como um evento de influência positiva nos objetivos.

Para fins deste trabalho, utilizou-se a lógica de nomenclatura adotada por COSO (2007), por observar que esta é mais frequente no ambiente de gerenciamento de riscos de obras.

Com o intuito de minimizar desvios nos objetivos de obras e melhor aproveitar os recursos públicos, surge a necessidade de um gerenciamento proativo, integrado e sistemático dos riscos. Além do mais, o gerenciamento de riscos é primordial para o êxito no cumprimento da missão da Administração Pública de entregar serviços de qualidade para o cidadão (BRASIL, 2013). Portanto, deve existir, no setor público, uma grande preocupação referente ao gerenciamento de riscos, os quais devem ser administrados, sobretudo, com o interesse público em vista.

Métodos e procedimentos de análise de riscos claros e bem definidos são o primeiro passo para auxiliar os gestores públicos a incorporarem o risco no processo de tomada de decisão (CRETU *et al*, 2011). A seguir são apresentados alguns dos modelos mais tradicionais utilizados no gerenciamento de riscos.

Atualmente, há diversos modelos e métodos para o gerenciamento de riscos, cada um apresentando seus processos e ferramentas. Alguns deles são bastante consagrados e extensamente utilizados por entes privados ou públicos, nos mais diferentes projetos. Dentre eles, destacam-se três:

- NBR ISO 31000:2009;

⁵ O manual “Gerenciamento de riscos corporativos – Estrutura Integrada”, de autoria do *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* (COSO), é adotado, mundialmente, por milhares de organizações na busca de um melhor controle de suas atividades e do cumprimento dos objetivos estabelecidos.

- PMI (2013);
- COSO (2007).

A NBR ISO 31000:2009 fornece princípios e diretrizes genéricos para o gerenciamento de riscos, sendo assim, é aplicável a uma ampla gama de atividades (estratégias, processos, projetos, programas, dentre outros) tanto por empresas públicas, privadas ou comunitárias, como por associações ou indivíduos. Além do mais, pode ser utilizada para riscos ou oportunidades.

Por sua vez, o PMI (2013), por ser um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos, fornece orientações voltadas para projetos individuais. Entretanto, uma obra pública, conforme já elucidado, enquadra-se no conceito de projeto descrito pelo guia. Sendo assim, suas diretrizes para o gerenciamento de riscos são aplicáveis ao contexto deste trabalho.

Por fim, COSO (2007) é a resposta a uma série de escândalos e irregularidades corporativos que provocaram grandes perdas a acionistas e investidores ao redor do mundo no fim dos anos 90 e início do ano 2000. A partir de sua criação, a qual foi estimulada por solicitações de melhorias nos processos de gerenciamento de riscos por novas leis e regulamentos, tornou-se um marco de referência aplicável a quaisquer organizações. Muito embora COSO (2007) atenha-se ao gerenciamento de riscos corporativos, muitos de seus princípios e diretrizes, internacionalmente reconhecidos, podem ser extrapolados para o contexto de obras públicas.

A seguir, apresenta-se uma compilação dos principais pontos e aspectos desses três modelos, que constituem a base para o desenvolvimento deste trabalho.

Torna-se cada vez mais difícil imaginar um bom gerenciamento de projeto de construção civil sem que se realize, concomitantemente, um gerenciamento de riscos eficaz (CRETU *et al*, 2011). A NBR ISO 31000:2009 assim descreve os princípios para a eficácia do gerenciamento de riscos em todos os níveis:

- Criação e proteção de valor: deve colaborar para o cumprimento dos objetivos preestabelecidos, bem como para aprimoramentos do desempenho em relação, por exemplo, à conformidade legal, à aceitação pública, à proteção ao meio ambiente e à segurança e saúde das pessoas;

- Integração com todos os processos: deve ser parte integrante de todos os grupos de processos ao longo do desenvolvimento do projeto, não sendo parte isolada das principais atividades;
- Auxílio na tomada de decisões: deve servir de suporte aos tomadores de decisão, assessorando-os a implementar escolhas conscientes;
- Sistematização, estruturação e conveniência: abordagens sistemáticas, estruturadas e oportunas contribuem para a eficácia e consistência do gerenciamento de riscos;
- Respaldo nas melhores informações disponíveis: os tomadores de decisão devem estar atentos às limitações e divergências dos dados de entrada ou modelagem utilizados;
- Elaboração sob medida: deve estar em sincronia com os ambientes interno e externo do projeto e com perfil do risco;
- Transparência e inclusão: deve ser aplicado a todas as partes interessadas, de modo que elas estejam representadas e que suas opiniões sejam levadas em consideração para estipularem-se os critérios de risco;
- Dinamicidade, iteração e reação a mudanças: deve ser um processo contínuo que permita reações às mudanças provenientes de eventos internos ou externos.

O êxito do gerenciamento de riscos depende da presença e do bom funcionamento de seus componentes (processos), os quais podem, ainda, determinar o grau de eficácia do gerenciamento (COSO, 2007). Na mesma linha de pensamento, Hill (2006)⁶ considera que a sistematização das atividades do gerenciamento de riscos possibilita melhores processos decisórios e, conseqüentemente, resultados mais consistentes.

Os processos do gerenciamento de riscos são apresentados na Figura 2.1. Optou-se por ilustrá-los sob a lógica da NBR ISO 31000:2009 por ela representar, de modo mais nítido, as interações entre os processos. Não obstante, os princípios e diretrizes presentes em cada um dos três métodos embasam as definições compiladas neste trabalho.

⁶ Stephen Hill desenvolveu o Guia sobre a gestão de riscos no serviço público, o qual foi publicado em português pela Escola Nacional de Administração Pública (ENAP) no Caderno ENAP n° 30, em 2006.

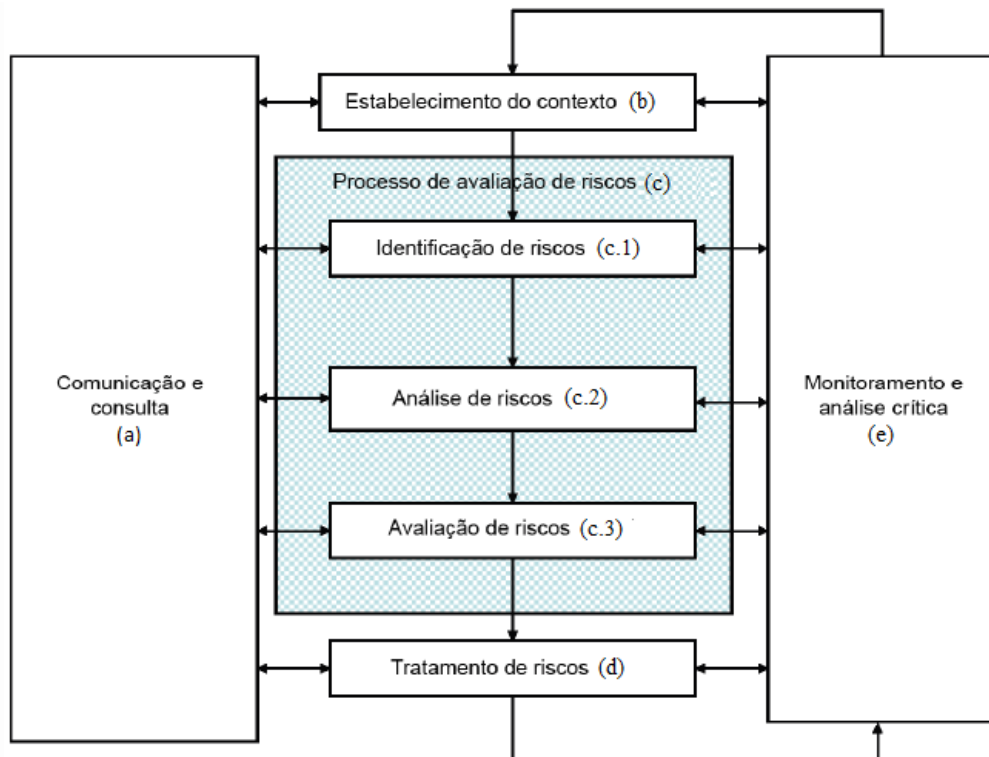


Figura 2.1. Processos de gerenciamento de riscos (adaptado da NBR ISO 31000:2009).

Dentre os cinco processos, e seus subprocessos, apresentados na Figura 2.1, o escopo para o desenvolvimento deste trabalho limita-se ao “Estabelecimento do contexto” (b) e aos subprocessos “Identificação de riscos” (c.1) e “Análise de riscos” (c.2) do “Processo de avaliação de riscos” (c). Desta forma, apenas estes itens são elucidados, detalhadamente, a seguir.

(b) Estabelecimento do contexto

Durante o processo de estabelecimento do contexto, definem-se os objetivos do projeto, além de determinarem-se os ambientes externos e internos nos quais ele está inserido. O entendimento claro contexto é de extrema importância para garantir que tanto as preocupações das partes interessadas, quanto os objetivos do projeto sejam apreciados nos demais processos de avaliação de riscos (NBR ISO 31000:2009).

Segundo a NBR ISO 31000:2009, o contexto externo pode incluir, dentre outros fatores, os ambientes cultural, social, político, legal, regulatório, financeiro, tecnológico, econômico, natural e competitivo; além das relações entre as partes interessadas externas e suas percepções de valores. Por sua vez, o contexto interno envolve o alinhamento com a cultura, processos, estrutura e estratégia de cada organização.

Portanto, nota-se que o processo de gerenciamento de riscos está intrinsecamente ligado ao contexto no qual o projeto encontra-se. No caso de uma obra pública, o contexto pode variar conforme localidade e tipologia da obra, modalidade de contrato, empreiteira contratada, órgão público contratante, e demais motivos.

(c) Processo de avaliação de riscos

Conforme pode ser observado pela Figura 2.1, o “Processo de avaliação de riscos” engloba três subprocessos: “Identificação de riscos” (c.1), “Análise de riscos” (c.2) e “Avaliação de riscos” (c.3). Conforme salientado, previamente, somente os dois primeiros subprocessos serão tratados, por serem eles imprescindíveis à elaboração deste trabalho.

(c.1) Identificação de riscos

O principal intuito deste subprocesso é desenvolver a lista de riscos identificados, elencando também suas fontes, áreas de impacto, causas, consequências e possíveis respostas (NBR ISO 31000:2009). Desta forma, as partes envolvidas no projeto adquirem conhecimento e capacidade iniciais para prepararem-se para os impactos dos eventos listados.

O PMI (2013) apresenta sete ferramentas para identificar os riscos. Aqui, resumem-se as técnicas mais pertinentes ao desenvolvimento deste trabalho:

- i. Revisões de documentação: consistem na revisão estruturada da documentação do projeto, bem como de projetos similares anteriores e demais informações;
- ii. Análise de listas de verificação: são desenvolvidas a partir de dados históricos e conhecimento adquirido em projetos anteriores ou demais fontes de informação. Deve-se estar atento para não se utilizarem listas de verificação com o simples intuito de diminuir esforços, sob pena de negligenciar possíveis riscos do projeto;
- iii. Técnicas de coleta de informação: os principais exemplos de coleta de informações são apresentados na Tabela 2.1.

A partir das três técnicas apresentadas (i, ii e iii) e dos exemplos fornecidos na Tabela 2.1, nota-se que as principais entradas para o processo de identificação de riscos são embasadas em informações históricas, lições aprendidas de projetos anteriores, pareceres de especialistas, opiniões das partes interessadas e demais observações.

Tabela 2.1. Tipos de técnicas de coleta de informação.

Tipo	Descrição
<i>Brainstorming</i>	Reuniões conduzidas por um facilitador, onde ideias sobre os riscos do projeto são obtidas livremente, com opiniões fornecidas pelos participantes, ou de modo estruturado, por meio de técnicas de entrevista em grupo (PMI, 2013).
Técnica Delphi	Metodologia utilizada para obter-se o consenso de especialistas após algumas rodadas do processo. Apresenta as seguintes vantagens: anonimato dos entrevistados durante o processo; fornecimento de <i>feedbacks</i> ao longo da pesquisa; redução da parcialidade nos dados; e possibilita uma análise estatística a partir de critérios subjetivos (ARNOLD e JAVERNICK-WILL, 2013).
Entrevistas	Entrevistas com profissionais especialistas no assunto (SME) ⁷ , partes interessadas ou envolvidas podem auxiliar na identificação dos riscos (CRETU <i>et al</i> , 2011; PMI, 2013).

Cretu *et al* (2011) trazem críticas relacionadas ao número de participantes de entrevistas ou *brainstormings* com o intuito identificar os riscos de um projeto de construção civil. Para eles, entrevistas do tipo um-a-um, conduzidas, individualmente, com cada especialista, carecem de um fator chave na identificação de riscos: a contribuição de grupo. Além do mais, há casos em que especialistas, igualmente qualificados, fornecem dados bastante distintos sobre um mesmo risco.

Em contrapartida, segundo os mesmos autores, entrevistas com grupos muito grandes podem gerar, rapidamente, uma contribuição de grupo caótica, sendo necessário um facilitador com fortes habilidades em controlar reuniões. Geralmente, entrevistas deste tipo são improdutivas e não eficazes em identificar os riscos, uma vez que as pessoas tendem a ter medo de expressar suas opiniões à cerca de riscos extremos.

Entrevistas em formato de grupos pequenos, chamada por Cretu *et al* (2011) de entrevista avançada para identificação de riscos⁸, provaram ser mais produtivas em termos de identificação e quantificação de riscos.

⁷ SME – *subject matter experts*. Nomenclatura utilizada por Cretu *et al* (2011) para tratar da identificação de riscos por especialistas.

⁸ Tradução proposta pelo autor deste trabalho para *advanced risk elicitation interview*.

A lista de riscos identificados (produto final do subprocesso “Identificação de riscos”) é comumente expressa em forma de tabelas, quadros ou matrizes, podendo apresentar os seguintes elementos:

- Grupos: categorias de riscos;
- Causas: fontes de riscos;
- Eventos: riscos e sua descrição;
- Efeitos: consequências.

Agrupar os riscos em grupos pode proporcionar uma visualização mais nítida das fontes de riscos, aumentando, assim, as condições de que todos os eventos passíveis de ocorrer sejam levados em consideração. COSO (2007) corrobora com a necessidade de os riscos serem classificados por áreas ou grupos ao afirmar que um evento pode desencadear outro, pois, via de regra, eles são interdependentes.

Nesse contexto, surge a figura da Estrutura Analítica de Riscos (EAR). Segundo o PMI (2013), a EAR é uma representação hierárquica dos riscos, de acordo com suas categorias. Conforme as necessidades do projeto, EAR de diferentes tipos e estruturas podem ser desenvolvidas. A Figura 2.2 ilustra uma possível EAR para uma obra genérica.

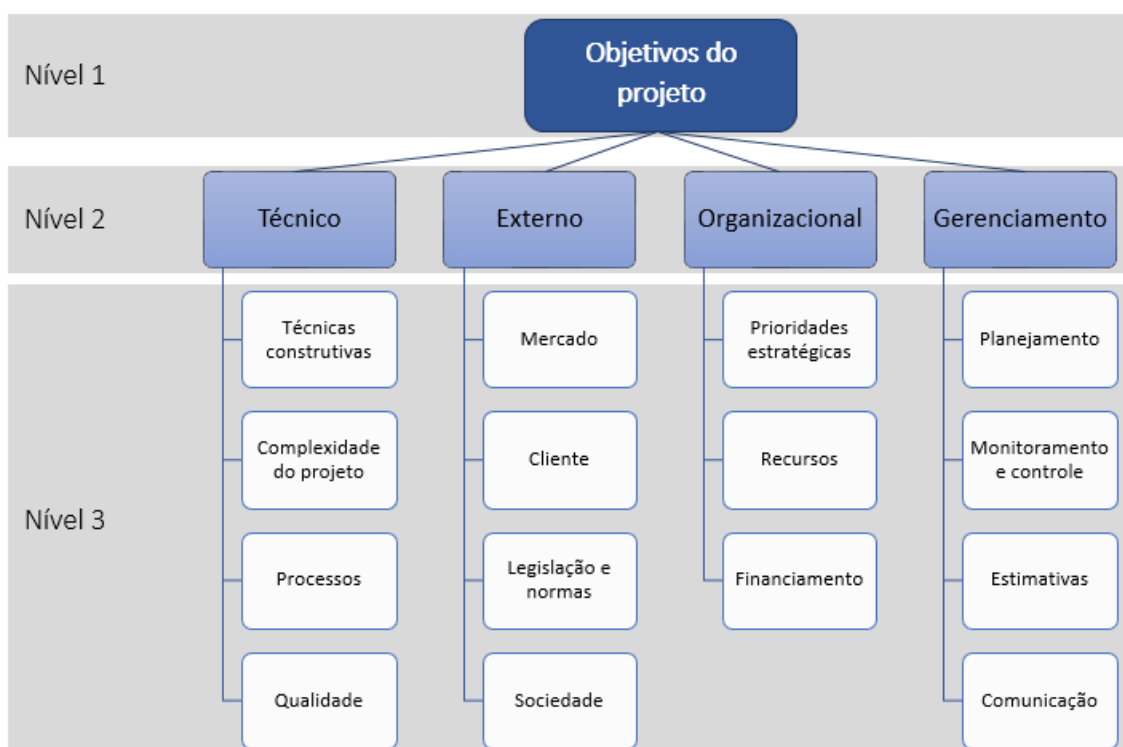


Figura 2.2. Exemplo de EAR para um projeto de construção civil, baseado nos grupos do PMI (2013).

A EAR, exibida na Figura 2.2, foi esboçada baseando-se nos quatro grupos (técnico, externo, organizacional e gerenciamento) trazidos pelo PMI (2013) para hierarquizar qualquer tipo de projeto, de modo genérico. Como pode ser visto, ela possui três níveis de detalhamento: o primeiro relaciona-se aos objetivos, o segundo aos grupos e o terceiro aos eventos. A partir da EAR, os riscos podem ser organizados e visualizados de maneira mais nítida.

(c.2) Análise de riscos

A NBR ISO 31000:2009 recomenda que o subprocesso “Análise de riscos” compreenda tanto o exame das causas dos eventos e suas probabilidades de ocorrência, bem como seus efeitos e impactos na realização dos objetivos do projeto. Isto é, durante o gerenciamento de riscos, avaliam-se as incertezas dos eventos com base em duas perspectivas: probabilidade e impacto. Cabe ressaltar que um mesmo evento pode ter uma ou mais fontes e gerar mais de uma consequência.

Os níveis de probabilidade e impacto de cada risco podem ser obtidos por meio dos mesmos tipos de técnicas de coleta de informação exibidos na Tabela 2.1. Dentre as fontes de dados existentes para definir a probabilidade e o impacto de cada risco identificado, Cretu *et al* (2011) destacam as quatro apresentadas a seguir:

- Experiência pessoal;
- Lições aprendidas de projetos similares;
- Opinião de especialistas;
- Dados históricos e/ou empíricos.

Dados coletados com base em experiência anterior, utilizando eventos passados observáveis, incidem em análises menos subjetivas, as quais promovem resultados melhores e mais precisos (COSO, 2007). No entanto, devido à complexidade e incerteza inerentes à avaliação de riscos em obras, o uso de informações subjetivas é praticamente inevitável (LIU, ZHAO e YAN, 2016).

A análise de riscos pode ser desenvolvida com diversos graus de detalhes, a depender do tamanho do projeto, de sua importância, dos tipos de risco e dos recursos e dados disponíveis. Ademais, pode utilizar métodos qualitativos, semiquantitativos, quantitativos, ou uma mescla destes (NBR ISO 31000:2009).

O PMI (2013) assim define a análise qualitativa:

Realizar a análise qualitativa dos riscos é o processo de priorização de riscos para análise ou ação adicional através da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto. O principal benefício deste processo é habilitar os gerentes de projetos a reduzir o nível de incerteza e focar os riscos de alta prioridade.

A análise semiquantitativa possui o mesmo objetivo de priorizar os riscos identificados por meio da interação probabilidade-impacto. No entanto, enquanto a análise qualitativa restringe-se a níveis de significância, tais como “alto”, “médio” e “baixo”, a semiquantitativa se vale de métodos matemáticos robustos para calcular rankings numéricos de prioridade (ISO 31010:2009).

A análise quantitativa, embora mais precisa do que as demais, nem sempre é possível de ser realizada devido à insuficiência de informação, à má qualidade dos dados disponíveis, à falta de recursos humanos ou financeiros, à inexistência de modelos apropriados, etc. (ISO 31010:2009; PMI, 2013). Ainda segundo a norma, a análise semiquantitativa apresenta-se, nesses casos, como um método eficaz para priorizar os riscos a partir de informações de especialistas, além de ser mais rápida e menos onerosa, quando comparada à quantitativa.

A análise semiquantitativa eficaz carece de identificação ampla e compreensível dos riscos. Portanto, a lista de riscos identificados é a principal entrada para esse subprocesso. Ademais, a qualidade e precisão da análise derivam da credibilidade, integridade e confiabilidade dos dados obtidos de especialistas durante a definição da probabilidade e do impacto dos riscos.

Por meio de métodos de análise semiquantitativa, é possível priorizar os riscos de projetos, gerando um ranking dos riscos identificados ao final (ISO 31010:2009). Ainda segundo a norma, por meio dela, as partes interessadas podem focar suas análises quantitativas e planejamentos de repostas dos riscos de maior prioridade, possibilitando uma economia de recursos e verba no gerenciamento de riscos.

Em virtude disso, verifica-se que as análises semiquantitativas e quantitativas não são mutuamente excludentes. Ao contrário, a primeira complementa e auxilia a segunda. Portanto, ambos métodos colaboram para um melhor entendimento dos fenômenos envolvidos no gerenciamento de riscos, sendo que os eventos e suas características são definidos por meio de análises semiquantitativas, ao passo que análises quantitativas fornecem a ordem de grandeza desses eventos nos objetivos do projeto (ALMEIDA, 2015).

Em resumo, um bom gerenciamento de riscos tem a missão de amplificar a probabilidade e o impacto das oportunidades, enquanto diminui a probabilidade e o efeito dos

riscos. Ademais, deve ser realizado de maneira sistemática, integrada e proativa, permitindo sempre melhorias contínuas em seus processos, como sugere a Figura 2.1.

2.1.3 Considerações a respeito do gerenciamento de riscos na construção civil

O gerenciamento de riscos na construção civil é fundamental para todas as fases do projeto e agentes envolvidos (FIRMENICH, 2017). Portanto, sua modelagem é um processo que se encontra em contínuo desenvolvimento, sendo que a maioria dos estudos se volta para ferramentas de análise de riscos (ALBOGAMY e DAWOOD, 2015).

Não obstante, Firmenich (2017) aponta que os métodos propostos para tais análises não são, necessariamente, intuitivos e simples de serem aplicados no mercado. Dentre as principais dificuldades encontradas na implementação dos métodos de análise de riscos, Pina (2017), destaca sete:

- Imprecisão nos resultados;
- Longa duração de análise;
- Complexidade do método;
- Dificuldade na obtenção de dados;
- Aplicabilidade restrita;
- Inexperiência dos executores;
- Necessidade de testes para validação.

Conseqüentemente, a maior parte dos atores de projetos de construção não utilizam os métodos e ferramentas desenvolvidos em estudos voltados ao gerenciamento de riscos; quando usam, é de modo relutante (FIRMENICH, 2017). Ademais, segundo a autora, há quatro principais barreiras na implementação de processos de gerenciamento de riscos na ICC.

A primeira relaciona-se ao fato de que as partes interessadas muitas vezes são negligentes em estabelecer reservas de contingência realistas, capazes proteger os critérios de sucesso de obras. Por exemplo, o custo real de um projeto pode ser ignorado por ser mais fácil promover um empreendimento mais barato, o que resulta em orçamentos subestimados e futuros aditivos contratuais (FLYVBJERG *et al*, 2002).

A segunda refere-se à limitação de recursos de empreiteiras para a realização de um gerenciamento de riscos eficaz, salvo quando o cliente se predispõe a pagar por isso. A terceira

diz respeito à carência de profissionais, na construção civil, com conhecimentos necessários ao gerenciamento de riscos de obras, o que dificulta a instalação de processos e planos eficazes. Por fim, a quarta traz que, mesmo que o gerenciamento de riscos seja executado corretamente, ainda há ameaças à tomada de decisão, tais como:

- Oportunismo: interesses ocultos de partes interessadas, em dissonância com os objetivos da obra;
- Racionalidade limitada: as partes interessadas podem não ser capazes de identificar e estimar todos os riscos, mesmo que elas sejam qualificadas para tanto;
- Subjetividade: os métodos de análise de riscos de projetos de construção recaem, primordialmente, na subjetividade de especialistas, o que torna a análise dependente de fatores como experiência, valores e percepção pessoais.

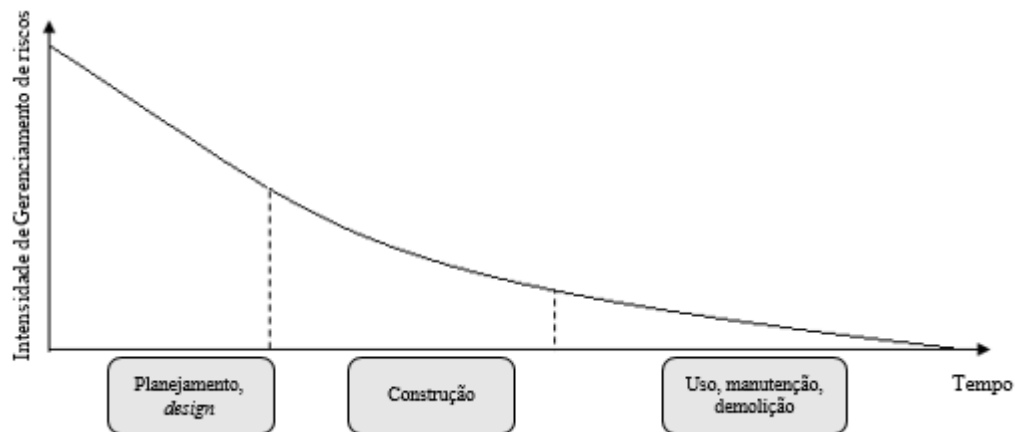
Pina (2017) realizou um mapeamento sistemático da literatura com o intuito de avaliar métodos de análise de riscos utilizados na construção civil. Após o mapeamento de quase 300 pesquisas nacionais e internacionais, publicadas nos últimos 10 anos, a autora apresentou que prevalecem estudos voltados a avaliar o impacto dos riscos nos critérios de sucesso “custo” (DIKMEN *et al*, 2007; TAYLAN *et al*, 2014; BOATENG *et al*, 2015; ELBARKOUKY *et al*, 2016; LIU *et al*, 2016) e “tempo” (TAYLAN *et al*, 2014; BOATENG *et al*, 2015; LIU *et al*, 2016; PAWAN e LORTERAPONG, 2016).

Em relação ao tipo de contrato, ela observou que a maior parte dos artigos não se preocupa em diferenciar a modalidade de contratação, sendo as mais frequentes: parceria público-privada (LI e ZOU, 2011; LIU *et al*, 2016), *lump sum* com EPC⁹ (DIKMEN *et al*, 2007) e concessão (YANG e WEI, 2011).

A autora também classificou os artigos conforme a tipologia da construção. Para tanto, dividiu as obras em: de energia, de infraestrutura, industriais, portuárias, prediais e rodoviárias. Verificou-se que as obras rodoviárias, prediais e de energia prevalecem em relação às demais tipologias. No entanto, considerando que obras de energia, portuárias e rodoviárias podem ser consideradas como de infraestrutura, esta tipologia sobressai-se em relação às demais. Dentre os estudos que abordaram obras de infraestrutura, destacam-se os trabalhos de Dikmen *et al* (2007); Zayed *et al* (2008); Li e Zou (2011); Liu, Zhao e Yan (2016); e Liu *et al* (2016).

⁹ Tipo de contrato internacional que se assemelha à contratação integrada do RDC.

No que tange às fases do ciclo de vida da obra, Pina (2017) identificou que existem mais estudos voltados ao pós-obra, seguido da fase de execução. Aqui, cabe ressaltar que o gerenciamento de riscos e suas devidas análises devem começar, concomitantemente, com a inicialização do projeto. A Figura 2.3, adaptada de Zou *et al* (2017), ilustra como a intensidade necessária de gerenciar os riscos evolui com o tempo.



Nota: a intensidade de gerenciamento de riscos não diminui, necessariamente, como indica o gráfico com o passar do tempo. O intuito da figura é apenas demonstrar que deve ser atribuída maior importância ao gerenciamento de riscos em fases iniciais do projeto. Além do mais, ela pretende ilustrar que a intensidade necessária de gerenciar os riscos diminui conforme o projeto avança.

Figura 2.3. Evolução do gerenciamento de riscos no tempo (adaptada de Zou *et al*, 2017).

Por meio da Figura 2.3, nota-se que os processos de gerenciamento de riscos devem ocorrer com maior intensidade no início da obra, durante etapas como planejamento e elaboração de projetos. Ao longo do tempo, a intensidade diminui, gradativamente, até o fim do ciclo de vida da obra, onde não há mais riscos a serem gerenciados.

Nos últimos anos, o processo BIM (*building information modeling*) vem sendo utilizado para diminuir o *gap* verificado por Firmenich (2017), que se refere à baixa quantidade de pesquisas sobre métodos holísticos de gerenciamento de riscos na ICC, capazes de tratar, adequadamente, as incertezas e ameaças aos objetivos das obras.

O processo BIM fornece um suporte avançado para gerenciar riscos de projetos de construção, permitindo um gerenciamento sistemático ao possibilitar maior integração entre projetos, orçamento e cronograma (ZOU *et al*, 2017). A Tabela 2.2 apresenta exemplos de benefícios do uso do BIM ao gerenciamento de riscos.

Tabela 2.2. Exemplos do uso do BIM no gerenciamento de riscos (adaptada de ZOU et al, 2017).

Aplicação	Benefícios
Visualização 3D	Permite a identificação antecipada de riscos
Deteção de interferências	Automatiza a deteção de interferências e conflitos entre projetos
Cronograma 4D	Facilita a identificação antecipada de falhas no planejamento
Orçamento e fluxo de caixa 5D	Auxilia o planejamento e controle do cronograma físico-financeiro
Acompanhamento do progresso da obra	Possibilita aprimorar os níveis de gerenciamento da qualidade, segurança, tempo e custo
Interoperabilidade entre softwares	Reduz a perda de dados, facilita a troca de informações e melhora a comunicação

Conforme observa-se pela Tabela 2.2, a utilização do processo BIM é capaz de proporcionar benefícios em vários critérios de sucesso de obras, tais como “custo”, “tempo”, “qualidade” e “segurança”. Além do mais, seu uso pode contribuir para um gerenciamento de riscos sistemático e mais automatizado, sendo, portanto, uma área de crescente interesse de pesquisadores (ZOU *et al*, 2017). Para os autores, o sucesso da aplicação dessa ferramenta recai tanto sobre o entendimento extensivo dos fundamentos, processo e técnicas de gerenciamento de riscos, quanto na superação de limitações técnicas dos *softwares* BIM e em testes práticos.

2.2 GESTÃO DE RISCOS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Dentro do contexto dinâmico e complexo da Administração Pública, a gestão de riscos é fundamental para intensificar a capacidade dos gestores em reconhecer, entender, organizar e explorar desafios e oportunidades. A gestão de riscos eficaz prepara as organizações da administração para responder, proativamente, a mudanças e incertezas por meio de informações e processos sistematizados, possibilitando tomar decisões com maior sucesso (CANADA, 2010).

Conforme o Relatório sobre o desenvolvimento sustentável mundial de 2014, a preparação para a gestão de riscos abrange atuações de todos os grupos e instituições sociais e

econômicas, incluindo o próprio país. O relatório desenvolveu um índice de preparação para riscos derivado de oito indicadores, os quais incluem parâmetros de bens e serviços em quatro classes relevantes: capital humano, bens físicos e financeiros, apoio social, e apoio do Estado. O índice é exibido, graficamente, na Figura 2.4.

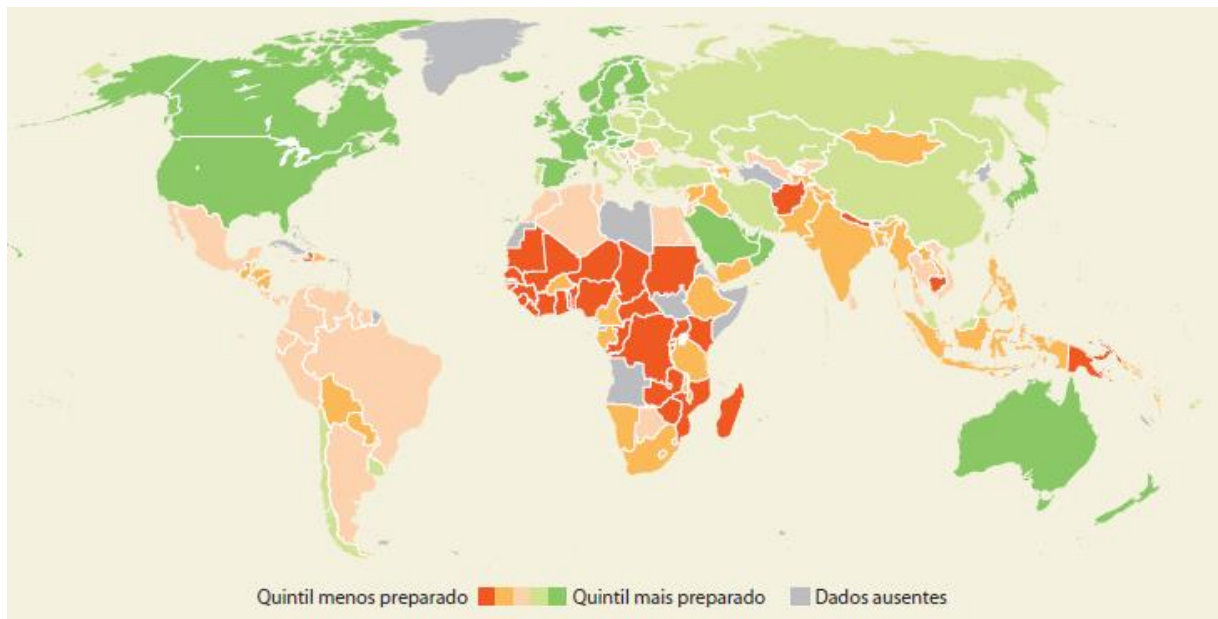


Figura 2.4. Índice de preparação para riscos entre países (Banco Mundial, 2013).

Pelo mapa apresentado na Figura 2.4, evidencia-se que o índice de preparação para riscos tende a estar correlacionado com o desenvolvimento dos países. Países com alto Produto Interno Bruto (PIB), como os da América do Norte e Europa, tendem a estar mais preparados para a gestão de riscos, ao passo que os países menos desenvolvidos, principalmente os do continente africano, tendem a exibir menos políticas de preparo ao risco. Cabe salientar que, na América do Sul, Chile e Uruguai estão mais preparados para a gestão de riscos do que o Brasil segundo o indicador, muito embora o último país apresente o maior PIB e seja a maior economia do continente.

Com o intuito de contextualizar como a gestão de riscos é tratada pela Administração Pública internacionalmente, apresentam-se, brevemente, algumas práticas utilizadas em alguns países. Para tanto, escolheram-se, além do Brasil, cinco países do quintil mais preparado (Canadá, Estados Unidos, Reino Unido, Austrália e Nova Zelândia) e um do quintil abaixo deste (Chile), de acordo com a Figura 2.4. Ressalta-se que o objetivo deste tópico não é

investigar, extensivamente, as metodologias de cada país, mas sim enriquecer as discussões sobre o tema.

2.2.1 Práticas internacionais

No ano de 2001, a Secretaria do Tesouro Nacional canadense adotou, oficialmente, o método de gestão de riscos intitulado de *Integrated Risk Management Framework* (Estrutura Integrada de Gestão de Riscos), documento que foi amplamente utilizado como referência pela alta administração do país por quase uma década. Em 2010, o governo canadense empreendeu ampla reforma em suas políticas de gestão de riscos por meio da publicação de um novo documento de referência, *Framework for the Management of Risk* (Estrutura para a Gestão de Riscos), dando prosseguimento a práticas de gestão de riscos na esfera pública do país. O novo guia é complementado pelo *Guide to Integrated Risk Management* (Guia para o Gerenciamento Integrado de Riscos), atualizado em 2016.

Em relação aos Estados Unidos, há dois manuais de gerenciamento de riscos de obras rodoviárias reconhecidos e utilizados, internacionalmente, como base para a construção de outros manuais. O primeiro deles é o *Guide to risk assessment and allocation for highway construction management* (Guia para avaliação e alocação de riscos para o gerenciamento de obras rodoviárias), desenvolvido e publicado pela *Federal Highway Administration* (FHWA)¹⁰ em outubro de 2006. O segundo é o *Project risk management handbook: a scalable approach* (Manual de gerenciamento de riscos de projetos: uma abordagem em níveis¹¹), guia publicado pelo Departamento de Transportes da Califórnia (Caltrans) em junho de 2012.

Tanto FHWA (2006), como Caltrans (2012) são guias que abordam com profundidade e riqueza de detalhes todas as etapas do gerenciamento de riscos em obras de construção rodoviárias, apresentando diversas técnicas e ferramentas que podem ser utilizadas em cada um de seus processos (incluindo análise quantitativa), de acordo com as necessidades de cada projeto específico. O manual da FHWA (2006) traz em seus apêndices: estudos de casos de outras metodologias de gerenciamento de riscos; uma extensa lista dos possíveis riscos em obras de rodovias, dividida em quatro grupos; modelo para matriz de responsabilidade e alocação de risco; e modelo para tabelas de registro de riscos. Por sua vez, o Departamento de

¹⁰ Órgão estadunidense que abrange as funções, tanto do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), quanto da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

¹¹ Na ausência de um termo mais adequado em português, *scalable approach* foi traduzido para "abordagem em níveis".

Transportes da Califórnia disponibiliza, em seu *website*, modelos para planejar o gerenciamento de riscos e para construir matrizes de risco, além de uma vasta lista de riscos de obras rodoviárias previamente identificados.

No Reino Unido, práticas de gestão de riscos na Administração Pública datam desde de 2000, com a publicação do relatório *Supporting innovation: managing risk in government departments* (Suporte à inovação: gestão de riscos nos departamentos do governo). Em outubro de 2004, a Secretaria do Tesouro Nacional do governo britânico publicou o *The Orange Book: management of risk – principles and concepts* (Orange Book: gestão de riscos – princípios e conceitos), o qual passou a ser a principal referência do Programa de Gestão de Riscos do Reino Unido. Em julho de 2009, o governo britânico apresentou o guia *Risk management assessment framework: a tool for departments* (Estrutura de avaliação da gestão de riscos: uma ferramenta para departamentos), o qual fornece métricas de avaliação para os níveis de maturidade da gestão de riscos em entidades públicas, além de identificar oportunidades de melhoria.

Austrália e Nova Zelândia, em parceria, publicaram a norma AS/NZS HB 4360:2004 – *Risk management guidelines* (Diretrizes para a gestão de riscos) – a qual substitui as antigas normas HB 142:1999 e HB 143:1999. Diferentemente dos demais guias apresentados até então, essa norma não é voltada apenas para o setor público, propiciando linhas gerais para implementação de uma gestão de riscos eficaz em qualquer tipo de organização. Apesar de a norma propor-se a apresentar somente um panorama geral a respeito do tema, na visão deste autor, ele estabelece e elucida, satisfatoriamente, diretrizes e métodos para desenvolvimento dos processos pertinentes ao gerenciamento de riscos.

Ao longo de seu texto, a AS/NZS HB 4360:2004 exhibe exemplos de escalas para estimarem-se probabilidades e impactos dos riscos, traz equações para as análises qualitativa e semiquantitativa, além de representações por meio de gráficos. Ademais, exhibe modelos para matrizes de risco e tabelas para seu registro. A norma não se aprofunda na análise quantitativa dos riscos.

Por fim, em março de 2016, o Conselho de Auditoria Interna Geral do Governo do Chile (CAIGG), publicou o Documento Técnico N° 70, o qual tem o objetivo de registrar os procedimentos e facilitar, às organizações governamentais, a implementação e cumprimento satisfatório do processo de gestão de riscos, bem como sua manutenção e atualização. Desde que entrou em vigor, o documento técnico passou a regular, em conjunto com demais instruções complementares do CAIGG, todo o processo de gestão de riscos na Administração Pública

chilena. O Documento Técnico N° 70 introduz e descreve, suficientemente, os conceitos fundamentais de uma gestão de riscos sistemática e eficaz para entidades públicas, apresentando 14 anexos que exemplificam a aplicação das técnicas recomendadas em seu corpo.

2.2.2 Práticas nacionais

De maneira tardia, o Brasil começou a engatinhar rumo ao desenvolvimento de práticas para estruturação da gestão de riscos na Administração Pública. Em 2013, o Tribunal de Contas da União (TCU) publicou o Acórdão n° 2467/2013-TCU-Plenário, baseando-se em um relatório de levantamento realizado em 2012, com objetivo de avaliar, por meio de indicadores, o grau de maturidade dos órgãos e entidades públicos em relação à gestão de riscos.

Como, à época do levantamento, não havia referencial nacional que orientasse a gestão de riscos na esfera pública, utilizou-se o modelo proposto pelo *Risk management assessment framework: a tool for departments* (2009) como base conceitual para elaboração do indicador do relatório. Dentre as razões para tal escolha, destacam-se: mesma finalidade de avaliar a gestão de riscos; volta-se, especificamente, para o setor público; baseia-se em modelos consagrados de excelência de gestão.

Na realidade, havia o Guia sobre a gestão de riscos no serviço público, o qual foi publicado, em português, pela Escola Nacional de Administração Pública (ENAP) no Caderno ENAP n° 30, com autorização da Escola de Serviços Públicos do Canadá. Entretanto, o guia de Hill (2006) não se propõe a analisar, extensivamente, a gestão de riscos, abordando os tópicos relacionados ao tema de modo superficial. Na prática, o objetivo do guia é criar um ponto inicial para disseminar conceitos que integram a boa gestão de riscos, transmitindo uma ideia dos desafios que as organizações públicas podem enfrentar ao incorporar a gestão de riscos na tomada de decisão.

Segundo o Acórdão n° 2467/2013-TCU-Plenário, dirigentes e técnicos do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MPOG) alertam para o fato de que, na Administração Pública Federal direta, poucos setores utilizam abordagens de gestão de riscos nos processos decisórios. Consequentemente, o índice de maturidade¹² na gestão de riscos –

¹² De maneira resumida, o índice de maturidade de cada dimensão (ambiente, processos, parcerias e resultados) foi calculado atribuindo pontuações a uma escala cinco-pontos Likert, sendo que as pontuações variavam de 0 a 4 (onde 0 corresponde a “discordo totalmente” e 4 a “concordo totalmente”). O índice de maturidade total em gestão de risco foi, então, calculado por meio da média ponderada das quatro dimensões, sendo que o peso de cada uma foi definido através da técnica *Analytic Hierarchy Process* (AHP). A classificação dos níveis de maturidade

indicador apresentado no acórdão – foi estimado apenas para entidades da Administração Pública Federal indireta (autarquias, empresas públicas e sociedades de economia mista). A Figura 2.5 apresenta os resultados do levantamento realizado em 2012.

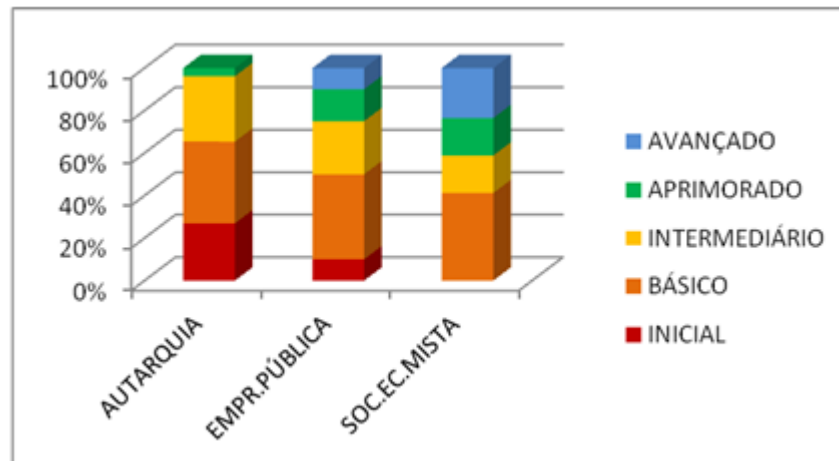


Figura 2.5. Percentual de entidades em cada nível de maturidade de gestão de riscos segundo suas naturezas (Acórdão n° 2467/2013-TCU-Plenário).

Analisando-se a Figura 2.5, nota-se que as sociedades de economia mista apresentam uma gestão de riscos mais estruturada e desenvolvida do que as empresas públicas, as quais, por sua vez, encontram-se à frente das autarquias neste sentido. Os resultados do levantamento eram esperados, visto que as sociedades de economia mista e empresas públicas, em relação às autarquias, operam em um contexto de maior incerteza e mais similar ao corporativo.

No parecer do Acórdão n° 2467/2013-TCU-Plenário, os ministros do TCU determinaram à Secretaria de Métodos Aplicados e Suporte à Auditoria (Seaud) que ela: “acompanhe as ações do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) voltadas à disseminação de metodologia de gestão de riscos nos órgãos do Poder Executivo, com a finalidade de desenvolver instrumentos de avaliação da maturidade de gestão de riscos apropriados a esse segmento da administração”.

Dentro do cenário de escassez de práticas de gestão de riscos na máquina pública, principalmente em autarquias, em maio de 2013, o Acórdão n° 1310/2013-TCU-Plenário

organizacional em gestão de riscos foi a seguinte: inicial (índice de 0 a 20%); básico (de 20,1 a 40%); intermediário (de 40,1 a 60%); aprimorado (de 60,1 a 80%); e avançado (de 80,1 a 100%) (ACÓRDÃO N° 2467/2013-TCU-PLENÁRIO).

apresentou o relatório de auditoria realizada na construção da rodovia BR-163/PA, obra contratada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), autarquia federal vinculada ao Ministério dos Transportes. O relatório identificou nítida necessidade de o DNIT realizar, concisamente, a alocação dos riscos entre os contratados para execução de obras regidas pela Lei nº 12.462/2011.

Esse acórdão foi a primeira deliberação do TCU a recomendar que o DNIT, em empreendimentos licitados por meio da contratação integrada, preveja uma matriz de riscos no instrumento convocatório e na minuta de contrato, visando, assim, dar mais transparência ao certame e assegurar tanto a isonomia da licitação, como a segurança jurídica do contrato. Corroborando com a decisão apresentada, o Acórdão nº 1465/2013-TCU-Plenário, o qual se refere à auditoria realizada nas obras de restauração e duplicação da BR-163/364/MT, faz orientações similares à autarquia.

Nesse contexto, passou a ser necessária a quantificação da taxa de risco em obras licitadas pelo DNIT, no âmbito da contratação integrada. Conseqüentemente, publicou-se o Decreto nº 8.080/2013 alterando parte do texto do Decreto nº 7.581/2013, que regulamenta o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC). Duas das alterações que passaram a vigorar foram acrescentar, ao artigo 75º, os parágrafos 1º e 2º, conforme transcrição abaixo:

§1º Na elaboração do orçamento estimado na forma prevista no caput, poderá ser considerada taxa de risco compatível com o objeto da licitação e as contingências atribuídas ao contratado, devendo a referida taxa ser motivada de acordo com metodologia definida em ato do Ministério supervisor ou da entidade contratante.

§2º A taxa de risco a que se refere o § 1º não integrará a parcela de benefícios e despesas indiretas - BDI do orçamento estimado, devendo ser considerada apenas para efeito de análise de aceitabilidade das propostas ofertadas no processo licitatório.

A partir das exigências do TCU e da publicação do Decreto 8.080/2013, o DNIT, de modo pioneiro no Brasil, elaborou sua metodologia para o gerenciamento de riscos de obras rodoviárias com o intuito de identificar, quantificar e remunerar os riscos que serão transferidos às partes contratadas, no caso de empreendimentos contratados à luz das contratações integradas. O projeto piloto utilizado pela autarquia para aplicação de sua metodologia foi a obra de adequação da capacidade da BR-381/MG.

O Guia de gerenciamento de riscos de obras rodoviárias – DNIT (2013) – é regulado pela Instrução de Serviço/DG 01/2014, sendo seu objetivo o cálculo da taxa de risco e reserva de contingência que devem compor o orçamento estimado pela autarquia, na etapa de licitação dos empreendimentos. A metodologia foi desenvolvida baseando-se, principalmente, nos guias

Caltrans (2012) e FHWA (2006) e no livro de Cretu *et al* (2011). Ela aborda as etapas de identificação dos riscos, análise quantitativa e planejamento de respostas aos riscos.

Segundo DNIT (2013), os riscos identificados devem ser registrados na matriz de riscos, documento que descreve os níveis, as fontes e as consequências dos riscos, além de possíveis respostas e responsabilidades das partes envolvidas no projeto. Ao final, o guia apresenta uma matriz de riscos modelo, a qual deve ser adaptada conforme as necessidades de cada empreendimento.

Os riscos são mapeados e categorizados nas famílias de serviço que o DNIT utiliza em seus orçamentos, como terraplenagem, pavimentação e sinalização. Sendo assim, o cálculo da reserva é realizado apenas para essas famílias, diminuindo a quantidade de recursos necessários para o gerenciamento de riscos.

O guia não apresenta uma metodologia definida para análises qualitativa ou semiquantitativa. A priorização dos riscos é realizada a partir de dados históricos, disponíveis na autarquia, dos eventos que mais geram aditivos em obras rodoviárias. A priorização serve, conforme visto, de base para a análise quantitativa.

Dentre os possíveis critérios de sucesso de obras rodoviárias, a análise quantitativa proposta em DNIT (2013) considera apenas os custos, já que o objetivo do guia é precificar a taxa de risco de empreendimentos, no âmbito da contratação integrada. Essa taxa é calculada por meio da análise numérica da probabilidade de ocorrência dos riscos e dos seus impactos nos custos, a partir de dados históricos, primordialmente, mas também por meio de opiniões especializadas. De posse dos dados de entrada (orçamento determinístico, probabilidade e impacto dos riscos), o cálculo da reserva de contingência é realizado pelo software @Risk, o qual executa análises de risco por meio de Simulações Monte Carlo.

Como a reserva de contingência não pode integrar o BDI, conforme institui o Decreto 8.080/2013, em seu artigo 75º, parágrafo 2º, o orçamento final passar a ser calculado como indica a Equação 2.1:

$$\textit{Orçamento final} = \textit{Orçamento estimado} + \textit{Contingência} \quad (\textit{Equação 2.1})$$

Por fim, cabe informar que apenas duas repostas para os riscos são consideradas pelo guia: transferir para iniciativa privada ou aceitar os riscos.

O DNIT aparece como única entidade da Administração Pública Federal a alocar e precificar o risco de obras contratadas à luz da contratação integrada (CALDEIRA, 2015; CALDEIRA e CARVALHO, 2015). Segundo os autores, muito embora a metodologia da autarquia seja referência nacional para o gerenciamento de riscos de obras rodoviárias, tendo sido premiada pelo PMI com o 1º lugar no prêmio “Projetos de Destaque” no 13º Encontro de Gerenciamento de Projetos, seu escopo de aplicabilidade restringe-se à modalidade contratação integrada, no âmbito do RDC. Em março de 2013, o MPOG publicou o Guia de orientação para o gerenciamento de riscos, desenvolvido como parte do Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (Gespública). Diferentemente do guia do DNIT, o qual se destina, exclusivamente, a obras rodoviárias públicas, o guia do MPOG direciona-se para a gestão de riscos organizacionais, ou seja, para os processos das próprias entidades públicas.

A estrutura do guia do MPOG utilizou como base o documento *The Orange Book – Management of risk: principles and concepts* (2004). Seu intuito principal é sustentar o Modelo de Excelência em Gestão Pública (MEGP)¹³ em assuntos relacionados à gestão de riscos, apresentando uma introdução ao tema e os pontos fundamentais de suas etapas.

O guia não dispõe de um manual de aplicação detalhado de como gerenciar riscos, trazendo apenas uma síntese dos principais processos e técnicas que compõe uma gestão eficaz. Portanto, seu público alvo destina-se a lideranças de entidades que queiram utilizá-lo como documento introdutório, pois apresenta uma forma simples e didática de iniciar os estudos em gestão de riscos.

A legislação citada no Item 2.1.1 para a contratação de obras públicas no Brasil pouco traz em relação aos riscos de empreendimentos públicos. A Lei nº 8.987/1995 considera em seu Artigo 2º que os riscos da concessão de serviço público, precedida da execução de obra pública, devem ser transferidos em totalidade à contratada.

Ao contrário das concessões, onde os riscos são evidentemente do concessionado, a Lei nº 11.079/2004 estabelece que, nos contratos de parceria público-privada, os riscos devem ser compartilhados entre as partes, “inclusive os referentes a caso fortuito, força maior, fato do

¹³ O MEGP orienta a adoção de práticas de excelência em gestão com a finalidade de levar as organizações públicas brasileiras a padrões elevados de desempenho e de qualidade em gestão, sendo disseminado pelo Gespublica.

príncipe¹⁴ e álea econômica extraordinária¹⁵”. Assim, a alocação adequada de riscos entre as partes é de extrema importância para o sucesso de empreendimentos em PPP.

Muito embora a Lei nº 12.462/2011 não estabeleça em seu texto a obrigatoriedade de uma matriz de alocação de riscos entre a Administração Pública e o contratado, o Tribunal de Contas da União (TCU), por meio dos Acórdãos nº 1310/2013-TCU-Plenário, nº 1465/2013-TCU-Plenário e nº 1510/2013-TCU-Plenário, expressou que a matriz de riscos, “ferramenta que define a repartição objetiva de responsabilidades advindas eventos supervenientes à contratação”, é informação indispensável para caracterização do projeto. Sendo assim, é elemento essencial e obrigatório ao anteprojeto de engenharia em obras contratadas sob o regime de contratação integrada da Lei nº 12.462/2011. A Lei nº 8.666/1993 nada traz em relação aos riscos.

O panorama nacional, brevemente abordado, corrobora com uma das conclusões do Acórdão nº 2467/2013-TCU-Plenário, a qual aponta a enorme lacuna existente para que a gestão de riscos, na esfera pública, possa ser estruturada e fortalecida, mesmo que as metas para o nível de maturidade dessa gestão variem de entidade para entidade. Tudo isso esclarece alguns dos motivos de o Brasil estar no quintil mediano do índice de preparação para riscos exibido na Figura 2.4.

2.3 PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA *FUZZY*

Inúmeros métodos e técnicas voltados ao gerenciamento de riscos têm sido utilizados na ICC, tais como: árvore de falhas; árvore de eventos; análise probabilística básica; simulações Monte Carlo; análise de sensibilidade; análise de intervalo; dentre outras (KUO e LU, 2013). No entanto, para que uma avaliação eficaz e consistente transcorra segundo os métodos citados, são necessários dados confiáveis e de qualidade, os quais são difíceis de serem coletados ou, em um pior cenário, sequer existem na ICC (ZENG *et al*, 2007). Ainda segundo os autores, as incertezas associadas às atividades dessa indústria são difíceis de serem analisadas, tornando

¹⁴ Ato administrativo legítimo, mas que proporciona impactos em contratos já firmados pela Administração Pública.

¹⁵ Riscos econômicos, tais como crises econômicas, desastres naturais, flutuações de câmbio, etc.

essencial o desenvolvimento de novos métodos de identificação e avaliação de riscos que sejam práticos, confiáveis e aplicáveis aos processos de tomada de decisão na construção civil.

Nesse contexto, diversos autores trazem a tomada de decisão multicritério (MCDM)¹⁶ como ferramenta de análise capaz de modelar cenários complexos como os da ICC. Jato-Espino *et al* (2014) realizaram uma extensa revisão dos métodos de MCDM aplicados à construção civil, destacando que análises por meio de conjuntos *fuzzy* provaram ser uma maneira eficaz e útil de lidar com riscos. Por sua vez, Lee (2015) compara quatro métodos distintos de MCDM derivados do Processo de Análise Hierárquica (AHP)¹⁷ e da Teoria de Conjuntos *Fuzzy* (FST)¹⁸, conhecidos como Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy* (FAHP). Conforme o autor, o FAHP tem sido implementado com sucesso na MCDM em diferentes áreas da ICC, sendo a maior parte das aplicações referentes ao gerenciamento de riscos, uma vez que o método se mostra vantajoso na avaliação de cenários de incerteza.

Tendo em vista o cenário propício de utilizarem-se técnicas de MCDM na ICC, é crescente o número de pesquisas desenvolvidas por meio do AHP, FST ou FAHP, com o intuito de analisar riscos em projetos de construção. A Tabela 2.3 apresenta algumas das pesquisas levantadas neste trabalho que utilizaram ao menos uma das três técnicas em suas análises.

Tabela 2.3. Emprego do AHP, FST ou FAHP em pesquisas voltadas ao gerenciamento de riscos na construção civil.

Autores	Método	Tema da pesquisa
Dikmen <i>et al</i> (2007)	FST	Avaliação de riscos em projetos internacionais de construção
Zhang e Zou (2007)	FAHP	Avaliação de riscos em projetos de construção <i>joint venture</i> na China
Zeng <i>et al</i> (2007)	FAHP	Avaliação de riscos em processos complicados <i>in situ</i> de construção
Zayed <i>et al</i> (2008)	FAHP	Análise de riscos e incertezas em projetos rodoviários chineses
Abdelgawad e Fayek (2010)	FMEA + FAHP	Ampliação do uso de análise de modos de falha e efeitos no gerenciamento de riscos na ICC

¹⁶ Tradução proposta para *multi-criteria decision making* (MCDM).

¹⁷ Tradução proposta para *analytic hierarchy process* (AHP).

¹⁸ Tradução proposta para *fuzzy sets theory* (FST).

Autores	Método	Tema da pesquisa
Yang e Wei (2011)	FAHP	Avaliação de riscos em concessões de vias expressas
Nieto-Morote e Ruz Vila (2011)	FAHP	Avaliação de riscos em projetos de construção civil
Li e Zou (2011)	FAHP	Avaliação de riscos em parcerias público-privadas (PPP)
Khazaeni <i>et al</i> (2012)	FAHP	Balanceamento da alocação de riscos entre as partes envolvidas
Buzzi <i>et al</i> (2012)	FST	Gerenciamento de riscos em incorporadoras da construção civil
Kuo e Lu (2013)	FAHP	Melhorias na avaliação de riscos em projetos de construções metropolitanas
Li <i>et al</i> (2013-a)	IAHP	Melhorias ao AHP e suas aplicações na identificação de riscos
Li <i>et al</i> (2013-b)	FAHP	Identificação e avaliação de riscos em construções modulares
Taylan <i>et al</i> (2014)	FAHP + FTOPSIS	Avaliação de projetos de construção e seus riscos gerais sob situações incerteza
Silva <i>et al</i> (2015)	FAHP	Hierarquização de riscos de projeto relacionados ao programa Minha Casa Minha Vida
Otero e Sposto (2016)	FST + FTA	Análise de riscos para suporte à gestão do desempenho de edificações habitacionais
Elbarkouky <i>et al</i> (2016)	FAHP	Análise de riscos para determinação das contingências em projeto de construção
Legenda:	FST	Teoria de Conjuntos <i>Fuzzy</i>
	FAHP	Processo de Análise Hierárquica <i>Fuzzy</i>
	FMEA	Análise de Modos de Falha e Eventos
	IAHP	Processo de Análise Hierárquica Ajustado
	FTOPSIS	<i>Fuzzy Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i>
	FTA	Análise de Árvore de Falhas

Nos últimos anos, encontraram-se apenas três pesquisas relevantes que utilizaram o AHP, FST ou FAHP na análise de riscos na construção civil brasileira – BUZZI *et al*, 2012;

SILVA *et al*, 2015; OTERO e SPOSTO, 2016 – sendo que nenhuma delas foi publicada em periódicos internacionais de maior reconhecimento.

De um modo geral, cada pesquisa citada na Tabela 2.2 propõe metodologias diversas, baseadas na análise multicritério por meio do AHP, FST ou FAHP, visando aprimorar os métodos de avaliação de riscos em projetos de construção civil. Observa-se o potencial do uso da lógica *fuzzy*, combinado com o AHP, em avaliações onde os dados de entrada são vagos ou em problemas nos quais há informação limitada de probabilidade e as condições de contorno são variadas e não óbvias. Não obstante, verificou-se que as limitações dos métodos tradicionais de análise de riscos ainda não foram totalmente superadas com a integração da lógica *fuzzy* com o AHP.

A seguir, apresentam-se os principais fundamentos e conceitos teóricos referentes à técnica de MCDM proposta por este trabalho para avaliação de riscos. Primeiramente, elucidam-se, separadamente, os principais aspectos da Teoria dos Conjuntos *Fuzzy* (FST) e do Processo de Análise Hierárquica (AHP), relevantes a esta pesquisa. Em seguida, são apresentadas algumas considerações sobre o FAHP.

2.3.1 Teoria dos Conjuntos *Fuzzy*

Introduzida em 1965 por Lotfi Zadeh, a Teoria dos Conjuntos *Fuzzy*¹⁹ (FST) propõe que problemas complexos, onde há imprecisão e incerteza, possam ser tratados, matematicamente, a partir de avaliações subjetivas. Com isso, a FST passou a desafiar o paradigma histórico da abordagem de incertezas, as quais eram tratadas, basicamente, por meio de métodos probabilísticos.

Métodos probabilísticos são ferramentas ideais para lidar com incertezas em situações onde as classes de frequência são conhecidas ou há disponibilidade de longas séries de dados experimentais independentes e randômicas. Por meio dos métodos probabilísticos, as incertezas devem ser caracterizadas por distribuições de probabilidade específicas. Caso não exista informação suficiente sobre a situação em análise, nenhuma distribuição é sustentada por evidências e, assim, a escolha de determinada distribuição de probabilidade é incoerente (KLIR e YUAN, 1995).

¹⁹ Tradução proposta para *fuzzy set theory*.

Em contrapartida, a FST, aliada à Teoria das Possibilidades, é apropriada para situações nas quais os dados são de difícil obtenção ou não existem. Por ser menos restrita do que os métodos probabilísticos, a lógica *fuzzy* permite avaliações por meio de variáveis linguísticas, ao invés de valores numéricos coletados de longas observações (ABDELGAWAD e FAYEK, 2010). Consequentemente, o novo paradigma criado pela FST é capaz de lidar, numericamente, com uma classe maior de problemas, em especial, aqueles que envolvem informações vagas e subjetivas.

A FST fornece ferramentas teóricas robustas capazes de lidar com conceitos expressos em linguagem natural (KLIR e YUAN, 1995). Tais ferramentas permitem a representação de conceitos linguísticos – inerentemente vagos, em geral – por conjuntos numéricos *fuzzy*. Ainda segundo os autores, elas possibilitam a manipulação desses conceitos para diversos propósitos, por meio de relações, funções e equações, o que, antes do surgimento da FST, não era exequível.

A seguir, elucidam-se os tópicos da FST mais importantes ao desenvolvimento desta pesquisa, conforme o livro-referência de Klir e Yuan (1995).

Um conjunto *fuzzy*²⁰ pode ser definido, matematicamente, associando, para cada elemento do universo de discurso, um valor que represente seu grau de pertinência²¹. O grau de pertinência corresponde ao nível de compatibilidade ou similaridade do elemento com o conceito representado pelo conjunto *fuzzy*. Assim, os elementos podem ter diversos graus de adequação a um determinado conjunto. A capacidade de os conjuntos *fuzzy* expressarem graus de pertinência variáveis é de fundamental importância na representação e medida de incertezas, além de ser significativa na interpretação de conceitos vagos expressos em linguagem natural.

Cada conjunto *fuzzy* A , contido no conjunto universo²² X , é definido, exclusivamente, por uma função de pertinência²³ $\mu_A(x)$, sendo expresso como pares ordenados, conforme a Equação 2.2.

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X\} \quad \text{Equação (2.2)}$$

Comumente, a função de pertinência $\mu_A(x)$ relaciona, para cada elemento x contido em X , um número real no intervalo $[0,1]$.

²⁰ Tradução proposta para *fuzzy set*.

²¹ Tradução proposta para *grade of membership*.

²² Tradução proposta para *universal set*.

²³ Tradução proposta para *membership function*.

A função de pertinência expressa o grau de pertinência de x ao conjunto A , ou seja, ela indica o grau de compatibilidade entre o elemento x e o conceito que A representa, de forma que:

- $\mu_A(x) = 1$: aponta que x é totalmente compatível com A ;
- $\mu_A(x) = 0$: aponta que x totalmente incompatível com A ;
- $0 < \mu_A(x) < 1$: aponta que x é parcialmente compatível com A , com grau $\mu_A(x)$.

Uma das consequências disso é que a proposição “ x é um membro de A ” não é, necessariamente, verdadeira ou falsa, mas pode ser verdadeira por um certo grau, o grau com que x pertence a A .

Seja R um conjunto de números reais. Se existir um número real s (ou um número real i), tal que $x \leq s$ (ou respectivamente $x \geq i$) para todo $x \in R$, então s é chamado de limite superior ($\sup R$) e i de limite inferior ($\inf R$) de R . Seja, ainda, \tilde{r} um número *fuzzy*. O valor central²⁴ de \tilde{r} , representado por $\text{core}(\tilde{r})$, é definido pela Equação 2.3.

$$\text{core}(\tilde{r}) = \frac{1}{2} \times (i + s) \quad (\text{Equação 2.3})$$

Outro conceito importante da FST refere-se à altura²⁵ $h(A)$ de um conjunto *fuzzy* A , que representa o maior grau de pertinência obtido para um elemento do conjunto. Um conjunto *fuzzy* é chamado de normal quando $h(A) = 1$; ele é chamado de subnormal quando $h(A) < 1$.

Um dos conceitos mais importantes da FST é o conceito de α – *cut*. Dado um conjunto *fuzzy* A , definido em X , e qualquer número $\alpha \in [0,1]$, o α – *cut* é um conjunto *crisp*²⁶ A^α , segundo a Equação 2.4.

$$A^\alpha = \{x | A(x) \geq \alpha\} \quad (\text{Equação (2.4)})$$

Isto é, o α – *cut* de um conjunto *fuzzy* A é o conjunto *crisp* A^α que contém todos os elementos do conjunto universo X cujos graus de pertinência sejam maiores ou iguais ao valor específico de α .

²⁴ Tradução proposta para *core value*.

²⁵ Tradução proposta para *height*.

²⁶ Em conjuntos *crisp*, um dado elemento do universo de discurso pertence ou não pertence ao conjunto, ou seja, não há um grau de pertinência associado como em conjuntos *fuzzy*. Os conjuntos *crisp* referem-se à Teoria clássica dos conjuntos.

A utilidade da FST depende, especialmente, da habilidade de construírem-se funções de pertinência apropriadas para os conceitos e contexto em questão, sendo elas representadas por diferentes formas de gráficos. Não obstante, em inúmeros casos, as aplicações não são sensíveis a mudanças na forma do gráfico de $\mu_A(x)$. Conseqüentemente, é mais conveniente utilizar formas de maior simplicidade computacional e representação mais nítida, como a triangular.

De fato, Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011) alertam que, quando se utiliza a FST, os resultados dependem, fortemente, da forma do gráfico de $\mu_A(x)$. Ainda para os autores, funções de pertinência não-regulares implicam em cálculos mais complicados, enquanto conjuntos *fuzzy* com funções de pertinência mais simples são, geralmente, mais intuitivos e de natural interpretação.

Atualmente, funções de pertinência triangulares têm sido empregadas com êxito no contexto da construção civil (NIETO-MOROTE e RUZ-VILA, 2011; KHAZAENI *et al*, 2012; LEE, 2015). Além do mais, Pedrycz (1994) verificou que elas capturam, satisfatoriamente, a imprecisão de avaliações por variáveis linguísticas no mecanismo de modelagem da FST.

Um número *fuzzy* \tilde{a} é um caso especial de conjuntos *fuzzy* A , onde são obedecidas as condições:

- Estar contido no conjunto dos números reais;
- Possuir altura $h(A) = 1$, ou seja, deve ser normal;
- Apresentar função de pertinência μ_A contínua;
- Ser convexo, ou seja, a linha definida por um α – *cut* deve ser contínua.

Então, um número triangular *fuzzy* \tilde{t} é definido por três números $l < m < u$, onde o gráfico de sua função de pertinência $\mu_T(x)$ é um triângulo com a base contida no intervalo $[l, u]$ e o vértice em $x = m$, conforme a Figura 2.6.

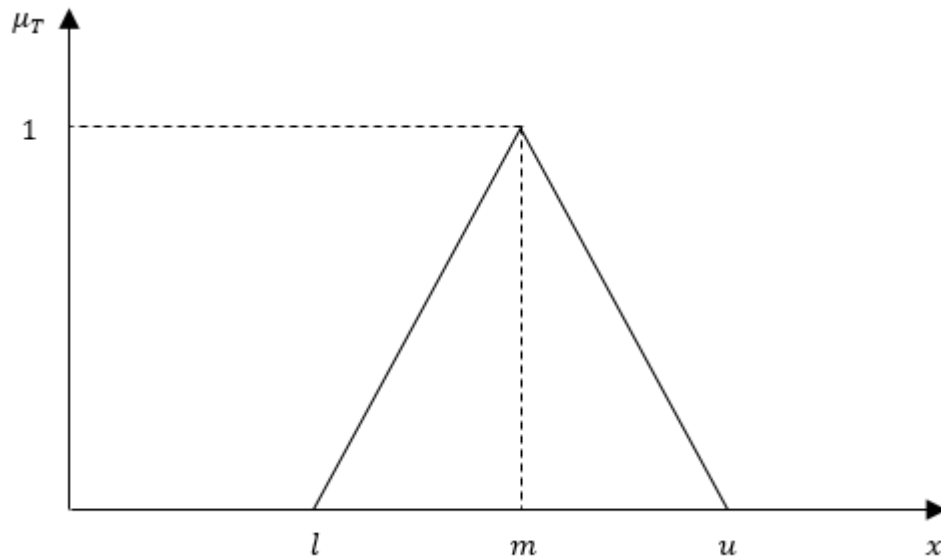


Figura 2.6. Número triangular fuzzy \tilde{t} .

Então, escreve-se $\tilde{t} = (l, m, u)$, onde:

- $l = \inf(\tilde{t})$;
- $m = \text{core}(\tilde{t})$;
- $u = \sup(\tilde{t})$.

A função de pertinência $\mu_T(x)$ pode ser descrita pela Equação 2.5.

$$\mu_T(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & l \leq x < m \\ 1 & x = m \\ \frac{u-x}{u-m} & m < x \leq u \\ 0 & \text{demais casos} \end{cases} \quad (\text{Equação 2.5})$$

Tem-se, então, que os intervalos dos α -cut de um número triangular *fuzzy* são definidos pela Equação 2.6.

$$A^\alpha = [l + (m-l) \cdot \alpha, u - (u-m) \cdot \alpha] \quad (\text{Equação 2.6})$$

Salienta-se que, embora a forma da função $\mu_T(x)$ possua certa semelhança com uma distribuição de probabilidade triangular, há diferenças essenciais entre elas. Mais ainda, os conceitos em torno da FST são completamente não-estatísticos (ZADEH, 1965).

Seguindo os princípios propostos por Zadeh (1965), as operações aritméticas envolvendo dois números *fuzzy* triangulares (\tilde{t}_1 e \tilde{t}_2) seguem as leis apresentadas nas Equações 2.7-2.10:

$$(l_1, m_1, u_1) \oplus (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (\text{Equação 2.7})$$

$$(l_1, m_1, u_1) \otimes (l_2, m_2, u_2) \approx (l_1 \times l_2, m_1 \times m_2, u_1 \times u_2) \quad (\text{Equação 2.8})$$

$$(\lambda, \lambda, \lambda) \otimes (l_1, m_1, u_1) = (l_1 \times \lambda, m_1 \times \lambda, u_1 \times \lambda), \quad \lambda > 0, \quad \lambda \in R \quad (\text{Equação 2.9})$$

$$(l_1, m_1, u_1)^{-1} \approx (1/u_1, 1/m_1, 1/l_1) \quad (\text{Equação 2.10})$$

A Equação 2.8 é, na verdade, uma simplificação da multiplicação *fuzzy* original envolvendo dois números triangulares. No entanto, ela apresenta resultados satisfatórios, bem próximos aos produzidos pela formulação inicial (ZADEH, 1965).

O conceito de número *fuzzy* possui um papel fundamental na formulação das variáveis *fuzzy*. Quando os números *fuzzy* representam conceitos ou termos linguísticos, tais como “muito pequeno”, “pequeno”, “médio”, em alguns contextos, as variáveis resultantes são chamadas de variáveis linguísticas. As variáveis linguísticas possuem termos linguísticos, pertinentes a uma situação particular, os quais são captados por números *fuzzy* apropriados, definidos em termos da variável base.

Cada variável linguística pode ser totalmente caracterizada pela quina (v, L, U, g, m) , onde v é o nome da variável; L é o conjunto de termos linguísticos de v , que se referem a variável base, cujos valores estão contidos no universo de discurso U ; g é a regra sintática utilizada para gerar termos linguísticos; e m é a regra semântica que atribui significado a cada termo linguístico, ou seja, associa, para cada valor gerado por g , um número *fuzzy* em U .

De modo geral, o principal objetivo de utilizarem-se variáveis linguísticas é fornecer uma maneira sistemática capaz de captar e lidar com sentenças expressas em linguagem natural. Portanto, por meio da FST, torna-se possível analisar, matematicamente, problemas que demandam o emprego de julgamentos subjetivos baseados em termos e expressões linguísticos.

2.3.2 Processo de Análise Hierárquica

Proposto pelo professor Thomas Saaty em 1980, o AHP é um dos métodos mais revisados e utilizados na literatura em MCDM, tendo sido desenvolvido, justamente, para auxiliar em processos de tomada de decisão. Tomar decisões envolve avaliar alternativas que

satisfazem a um conjunto de objetivos. Com o pretexto de analisar ou controlar eventos, o tomador de decisões enfrenta sistemas complexos para atingir resultados ou objetivos esperados (SAATY, 1991).

Nesse sentido, o AHP é um método que visa derivar prioridades por meio de comparações par-a-par entre alternativas, com relação a um determinado critério ou atributo comum (SAATY, 1994). Comparações paritárias, obtidas de julgamentos de especialistas, possibilitam tratar, de modo natural, situações que não tenham sido efetivamente quantificadas (SAATY, 1991). Ainda segundo o autor, quando não há qualquer escala para validar os resultados, a comparação par-a-par pode ser de bastante utilidade.

A aplicação do AHP pode ser dividida em duas fases gerais: *design* da estrutura hierárquica e avaliação (LEE, 2015). Na fase de *design* da hierarquia, o primeiro passo é escolher os fatores relevantes ao problema em análise. Após a seleção desses fatores, eles devem ser arranjados em uma estrutura hierárquica descendente, partindo de um objetivo comum para critérios, subcritérios e alternativas, em níveis sucessivos (SAATY, 1990).

Hierarquias são necessárias porque a análise de determinados sistemas pode incluir um número elevado de elementos e suas respectivas inter-relações, acima da capacidade de o especialista assimilar as informações diversas (SAATY, 1991). Portanto, divide-se o sistema em subsistemas. Uma hierarquia é, então, uma representação da estrutura real de um sistema para analisar as interações de seus elementos e seus impactos no sistema total.

Essa representação pode tomar várias formas, todas essencialmente descendentes de um objetivo geral (SAATY, 1991). Ainda segundo o autor, as hierarquias possuem duas principais vantagens: descrição de como as mudanças em prioridades dos níveis mais altos afetam as prioridades dos níveis mais baixos; e fornecimento de grandes detalhes de informação sobre a estrutura e as funções de um sistema, permitindo uma visão geral ao tomador de decisão. Outro benefício do uso de hierarquias é permitir que as comparações paritárias sejam realizadas, separadamente, para cada critério essencial à tomada de decisão (SAATY, 1990).

Na prática, não há um conjunto de técnicas e procedimentos estabelecidos para se elaborar hierarquias. Consequentemente, um mesmo problema pode ser representado por estruturas hierárquicas diferentes, de acordo com a experiência e o conhecimento de cada tomador de decisão (LEE, 2015). Apesar de as decomposições poderem apresentar diferenças, a nível operacional, elas tendem a ser equivalentes, especialmente se forem elaboradas por especialistas no tema sob análise (SAATY, 1991).

Comumente, reuniões livres de *brainstorming* são utilizadas como ferramentas para hierarquizar problemas (SAATY, 1991). Em consonância, tanto o PMI (2013), como a ISO 31010:2009 sugerem tal técnica como fortemente aplicável à identificação e hierarquização de riscos de projetos. A estrutura analítica de riscos (EAR), apresentada na Figura 2.2, pode ser vista como exemplo para a estrutura hierárquica do AHP. As EAR são fundamentais na análise de riscos, uma vez que possibilitam identificar os cenários de incerteza que serão enfrentados ao longo do projeto, devendo, assim, incluir detalhes suficientes para representar a situação por completo (SAATY, 1994).

A segunda fase – avaliação – refere-se às comparações par-a-par entre elementos e consequente priorização. No AHP, as comparações são realizadas com base na escala numérica de prioridades de Saaty, apresentada no Quadro 2.1. As importâncias relativas do Quadro 2.1 atribuem significado semântico aos números determinísticos da escala. No entanto, as comparações do método são sempre realizadas em termos numéricos, diferentemente do que ocorre no FAHP, onde as comparações baseiam-se em termos linguísticos.

Quadro 2.1. Escala de prioridades de Saaty (Saaty, 1990).

Escala	Importância relativa	Característica
1	Mesma importância	Os dois elementos contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena	A experiência e o julgamento favorecem levemente um critério em relação ao outro
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente um critério em relação ao outro
7	Importância muito grande ou demonstrada	Um critério é fortemente favorecido em relação ao outro
9	Importância absoluta	A evidência favorece um critério em relação ao outro com mais alto grau de certeza
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre as duas definições
Valores recíprocos	Se um elemento i obtiver um dos valores apresentados acima quando comparado com um elemento j , então j possuirá o valor recíproco (inverso) quando comparado com i	

A priorização realizada pelo AHP pode ser assim enunciada (SAATY, 1991):

Seja o conjunto de elementos E_1, E_2, \dots, E_n . As comparações par-a-par (E_i, E_j) podem ser representadas por uma matriz $n \times n$, chamada de matriz recíproca de comparação, segundo a Equação 2.11.

$$E = (e_{ij})_{n \times n} = \begin{bmatrix} (1) & \cdots & (e_{1n}) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ (e_{n1}) & \cdots & (1) \end{bmatrix}, \quad (\text{Equação 2.11})$$

onde:

se $e_{ij} = \alpha$, então $e_{ji} = 1/\alpha \quad \forall \alpha \neq 0$;

$e_{ij} = 1 \quad \forall i = j$.

Os autovetores da matriz E , quando normalizados, fornecem a ordem de prioridade dos elementos. Saaty (1991) traz quatro métodos para estimarem-se os autovetores da matriz de comparação. O que apresenta resultados mais precisos é calculado por meio da média das colunas normalizadas, enunciada da seguinte maneira: “dividem-se os elementos de cada coluna pela soma daquela coluna (isto é, normaliza-se a coluna) e, então, somam-se os elementos em cada linha resultante e divide-se esta soma pelo número de elementos na linha”.

As comparações par-a-par determinam as prioridades dos elementos de um mesmo nível da hierarquia, em relação a um elemento do nível superior. Caso exista mais de um nível, os vetores de prioridade podem ser combinados, dando origem ao vetor de prioridade final dos elementos (SAATY, 1991). Seja uma hierarquia hipotética dividida em três níveis: objetivos (nível 1) categorias (nível 2) e alternativas (nível 3). Primeiramente, as categorias são priorizadas entre si em relação ao nível 1, o que gera uma prioridade ou peso relativo. Depois, as alternativas de uma mesma categoria são priorizadas entre si, também dando origem a pesos relativos. A priorização final de cada alternativa do nível 3 é obtida agregando-se seu peso relativo com o de sua categoria.

As comparações paritárias são de difícil manipulação e bastante variáveis, porém, é possível avaliar sua consistência e validade. A consistência dos julgamentos pode ser estudada a partir do autovalor λ_{max} da matriz de comparação (SAATY, 1991). Segundo o autor, quanto mais próximo λ_{max} for do número de elementos da matriz, mais consistente será o resultado. No capítulo que se segue, elucida-se o cálculo de λ_{max} e outras considerações a respeito do limite para inconsistências.

Consistência perfeita é difícil de ser alcançada na prática, mesmo que se utilizem os instrumentos mais precisos (SAATY, 1991). O autor traz ainda que comparações consistentes não expressam, necessariamente, a realidade do problema sob análise. Isto porque as comparações de um indivíduo podem apresentar consistência excelente, mas em nada representar a situação real.

Em suma, o AHP inicia-se pela definição cuidadosa da hierarquia do problema; avança para julgamentos numéricos entre pares de fatores, por meio de comparações com o uso da escala de prioridades de Saaty; e culmina no cálculo do vetor de prioridades da matriz de comparação. O resultado do AHP é uma hierarquização válida e sistemática, calculada a partir do principal autovetor da matriz recíproca de comparação par-a-par (SAATY, 1994).

2.3.3 Considerações sobre o Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy*

Atualmente, decisões são tomadas em ambientes cada vez mais complexos e permeados por incertezas. Consequentemente, surge a necessidade de ferramentas de tomada de decisão multicritério capazes de lidar, sistematicamente, com diversas alternativas, imprecisão e indisponibilidade de dados.

O AHP possui inúmeros aspectos positivos e uma vasta aplicação em situações que requerem tomada de decisão multicritério. No entanto, há algumas limitações que dificultam seu uso na prática, principalmente, em problemas que envolvem incertezas, como a avaliação de riscos. A inabilidade em lidar com a imprecisão e subjetividade das comparações par-a-par é, de fato, uma das maiores críticas ao AHP (KAHRAMAN, 2008; ABDELGAWAD e FAYEK, 2010; KHAZAENI *et al*, 2012).

Nesse sentido, Zeng *et al* (2007) argumentam sobre as vantagens de faixas de valores para comparar eventos, ao notarem que, em alguns casos, especialistas enfrentam dificuldades em selecionar um único número para realizar a comparação, como ocorre no AHP. Kahraman (2008) sugere, ainda, que os tomadores de decisão tendem a ficar mais confiantes para julgar dentro de um intervalo, ao invés de números fixos.

Lee (2015) indica quatro principais limitações que inviabilizam maiores usos do AHP: julgamentos inconsistentes quando mais de nove fatores são analisados par-a-par; um índice de consistência para as matrizes inferior a 10% quase nunca é obtido na prática; variações nos resultados quando alternativas são incluídas ou excluídas; e dificuldades em sintetizar os

juízos quando há mais de um especialista. O autor conclui, ainda, que o AHP deve ser usado apenas em casos onde o nível de incerteza é baixo e pouco influencia os resultados da análise.

Segundo Kahraman (2008), o FAHP apresenta-se como uma maneira estruturada para contornar as limitações do AHP citadas. O primeiro trabalho sobre o FAHP foi proposto por Laarhoven e Pedrycs (1983), sendo uma extensão direta do AHP, na qual os números triangulares *fuzzy* são obtidos por meio do método logarítmico dos mínimos quadrados; o cálculo dos pesos segue as operações do AHP.

Desde então, conceitos da FST vêm sendo integrados aos do AHP por inúmeras pesquisas (ZHANG e ZOU, 2007; ZENG *et al*, 2008; YANG e WEI, 2011; KHAZAENI *et al*, 2012; KUO e LU, 2013; TAYLAN *et al*, 2014; SILVA *et al*, 2015; ELBARKOUKY *et al*, 2016), com o principal intuito de criar um método sistemático de comparação e priorização em tomadas de decisão onde há incertezas e as informações são escassas. Este fato pode ser melhor observado pelos estudos recentes listados na Tabela 2.3.

Em relação ao FAHP, verificou-se que os procedimentos têm sido bem documentados, evidenciando também uma diversidade nos métodos publicados em periódicos de renome (e.g. *Journal of Construction Engineering and Management, Fuzzy Sets and Systems*). Apesar disso, não há consenso quanto ao FAHP mais preciso, ou seja, qual fornece resultados mais realistas, uma vez que pouco tem sido estudado no sentido de comparar os vetores-peso de prioridade obtidos por cada um dos métodos.

A leitura do referencial bibliográfico citado neste trabalho permitiu ao seu autor constatar três principais limitações em boa parte dos métodos que utilizam o FAHP para análise de riscos na construção civil. São elas:

- Não consideração do risco como sendo produto da probabilidade pelo impacto (ZHANG e ZOU, 2007; ZAYED *et al*, 2008; LI e ZOU, 2011; YANG e WEI, 2011; LI *et al*, 2013-b; SILVA *et al*, 2015);
- Negligência em avaliar a consistência das matrizes de comparação (ZENG *et al*, 2007; KHAZAENI *et al*, 2012; LI *et al*, 2013-b; TAYLAN *et al*, 2014; SILVA *et al*, 2015; ELBARKOUKY *et al*, 2016);
- Complexidade das formulações matemáticas (ZENG *et al*, 2007; NIETO-MOROTE e RUZ-VILA, 2011; LI *et al*, 2013-b; ELBARKOUKY *et al*, 2016).

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da revisão da literatura realizada, observou-se que incertezas são inerentes aos projetos de construção civil, o que ocasiona o surgimento de inúmeros riscos. Riscos podem ser caracterizados por dois principais fatores: probabilidade de ocorrência e impactos nos objetivos do projeto, sejam eles positivos ou negativos. O gerenciamento de riscos passa a ser, então, um processo fundamental entre as partes interessadas que se preocupam com o sucesso de seus empreendimentos.

Atualmente, há diversos modelos e guias que visam estruturar e sistematizar os processos necessários ao gerenciamento de riscos eficaz. Dentre eles, sobressaem-se: COSO (2007); NBR ISO 31000:2009; e PMI (2013). No Brasil, o DNIT aparece como única entidade da Administração Pública Federal a propor um guia – DNIT (2013) – para o gerenciamento de riscos, o qual se restringe a obras rodoviárias licitadas à luz da contratação integrada.

No contexto da construção civil, os diversos métodos tradicionais voltados para a avaliação de riscos requerem informações confiáveis e de qualidade, as quais, geralmente, são de difícil obtenção ou sequer existem. Para contornar este problema, novas metodologias têm sido desenvolvidas, com destaque para uso da Teoria dos Conjuntos Fuzzy, combinada com o Processo de Análise Hierárquica, dando origem ao Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy*.

Durante o levantamento do referencial teórico para embasar este trabalho, encontraram-se apenas três artigos científicos que abordaram riscos de obras brasileiras por meio do FST, AHP ou FAHP (BUZZI *et al*, 2012; SILVA *et al*, 2015; OTERO e SPOSTO, 2016). Destes, nenhum foi publicado em periódicos de renome internacional, de acordo com a avaliação Qualis 2016 executada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Isto revela a possível lacuna existente no estudo de riscos de obras brasileiras – públicas ou privadas – por meio do FAHP.

Em virtude dos pontos apresentados e discutidos até aqui, verificou-se que o processo de avaliação de riscos é um campo ainda não devidamente explorado na Indústria da Construção Civil como um todo. Tal fato corrobora com a importância do desenvolvimento de estudos que discorram sobre o tema, sejam eles com o intuito de propor sistemas mais eficazes e que superem limitações atuais, ou simplesmente com o objetivo de comparar e testar metodologias existentes.

MÉTODO

3 MÉTODOS

A pesquisa é a investigação sistemática que se utiliza de métodos para responder questões ou resolver problemas. Seu propósito final é desenvolver, aprimorar e ampliar o corpo de conhecimentos da ciência. Assim, o método consiste de atividades estruturadas e lógicas as quais possibilitam atingir os objetivos com maior confiança e compreensibilidade, auxiliando as decisões do pesquisador (MARCONI e LAKATOS, 2003).

Segundo Gil (2008), as pesquisas exploratórias possuem o objetivo principal de elucidar, desenvolver e alterar conceitos e ideias sobre temas pouco explorados, geralmente, por meio de levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. Isto posto, o método deste trabalho estruturou-se em nível de caráter exploratório, visando proporcionar uma visão geral sobre a análise de riscos de obras públicas no Brasil.

Ademais, utilizou-se da técnica semiquantitativa de coleta de dados sugerida pela ISO 31010:2009 quando se deseja estipular uma escala numérica para probabilidades e impactos, além de combiná-los, por meio de fórmulas, para priorizar os riscos. A escolha deveu-se, sobretudo, à dificuldade de obtenção de dados e à escassez de pesquisas nacionais e informações relativas ao tema de gerenciamento de riscos de obras públicas.

Assim, a presente pesquisa propõe um método de priorização de riscos, adaptado ao ambiente da construção civil, com o intuito de aprimorar e facilitar a análise de riscos em projetos de construção. Tal método estrutura-se segundo a Figura 3.1.

Conforme a Figura 3.1, o trabalho dividiu-se em duas principais etapas: Estudos técnicos; e Processo de avaliação de riscos. A segunda etapa subdividiu-se em quatro sub-etapas: Identificação preliminar dos riscos; Reunião de *brainstorming*; Julgamentos pelo time de especialistas; e Processo de Análise Hierárquica Fuzzy (FAHP).

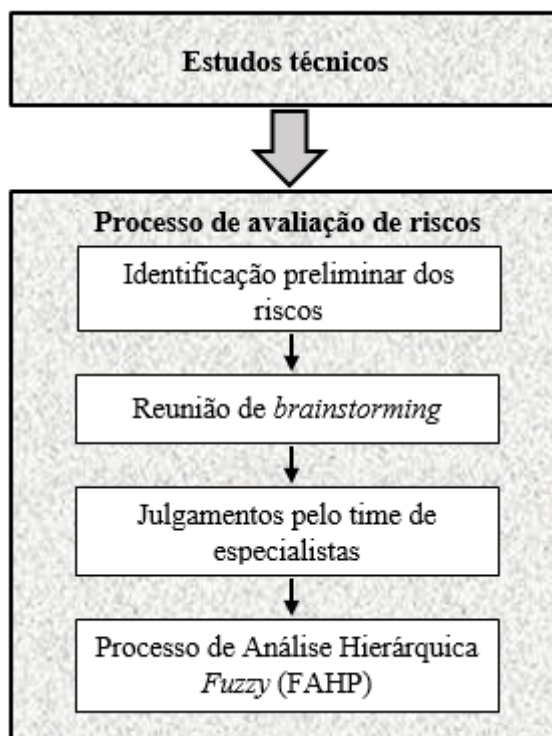


Figura 3.1. Método da pesquisa.

A seguir, apresenta-se, detalhadamente, o método de desenvolvimento de cada etapa e sub-etapa exibida na Figura 3.1.

3.1 ESTUDOS TÉCNICOS

Após se definirem os objetivos geral e específicos da pesquisa, iniciou-se a primeira etapa do método, a qual compreendeu os estudos necessários ao desenvolvimento do trabalho com embasamento e respaldo técnico-científico. Para tanto, realizou-se uma revisão da literatura, por meio de referências nacionais e internacionais relevantes às áreas do conhecimento de Construção Civil, Gerenciamento de Projetos, Gerenciamento de Riscos, Teoria dos Conjuntos *Fuzzy*, Processo de Análise Hierárquica.

Dentre os referenciais, destacam-se três principais vertentes: obras (livros, guias, manuais, relatórios, revistas, dentre outros); artigos; documentos de cunho jurídico (leis, decretos, acórdãos, etc.) e normas. Para tanto, utilizaram-se quatro principais fontes de pesquisa:

- Acervo físico e virtual da Biblioteca Central de Estudantes da Universidade de Brasília;
- Portal de periódicos Capes/MEC;
- Google Acadêmico;
- Material disponível, gratuitamente, em sites de pesquisa na rede de internet.

Em relação às obras, deu-se prioridade a materiais internacionalmente consagrados no âmbito das cinco áreas de conhecimento citadas. Neste caso, buscaram-se as últimas edições, sem restrições quanto ao ano de publicação.

No que se refere às normas, foram realizados levantamentos por meio do catálogo da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através do site: www.abntcatalogo.com.br. Identificaram-se as normas da família ISO 31000, as quais têm como foco a gestão de risco. A série 31000 da *International Organization for Standardization* (ISO) foi, então, amplamente utilizada ao longo do desenvolvimento do trabalho, por ser a norma internacionalmente consagrada para a gestão de riscos.

Referente aos artigos, priorizaram-se aqueles publicados nos últimos dez anos, com classificações A1, A2 e B1 na avaliação Qualis 2016 executada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). As palavras-chave para a busca são listadas na Tabela 3.1 a seguir:

Tabela 3.1. Palavras-chave utilizadas na busca por artigos.

Português	Inglês
Análise de riscos	<i>Risk analysis</i>
Gerenciamento de riscos	<i>Risk management</i>
Construção civil	<i>Construction</i>
<i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	<i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>
<i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)</i>	<i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)</i>

Importante salientar que as referências comentadas acima, bem como os métodos de pesquisa, não representam a totalidade do levantamento do referencial teórico realizado, uma vez que consultas complementares também foram empreendidas a partir dos referenciais selecionados. Todos os materiais citados ao longo do trabalho encontram-se listados nas Referências.

3.2 PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

O processo de avaliação de riscos dividiu-se em quatro sub-etapas, como pode ser observado na Figura 3.1. Na sequência, discute-se, detalhadamente, cada uma delas.

3.2.1 Identificação preliminar dos riscos

Constatou-se, por meio dos estudos técnicos, que grande parte das pesquisas que avaliaram os riscos na construção civil recorre à própria literatura científica para identificar os riscos. São exemplos os trabalhos de: Dikmen e Birgonul (2006), Zayed *et al* (2008), Kuo e Lu (2013), Marcelino-Sábada (2014), Liu, Zhao e Yan (2016) e Hamel e Silva *et al* (2016). Azevedo *et al* (2014), os quais realizaram revisão sistemática da literatura no tocante ao gerenciamento de riscos no setor da construção, corroboram com o mérito deste método de identificação de riscos. Os autores atestam que a maioria dos artigos levantados identificam os riscos por meio da literatura científica.

Conseqüentemente, no presente trabalho, os riscos relacionados a obras públicas foram previamente identificados e selecionados, cuidadosamente, a partir das inúmeras pesquisas investigadas, por meio da revisão da literatura, na etapa de estudos técnicos. Então, elaborou-se a Lista Preliminar de Riscos Identificados, a qual serviu de entrada para a próxima sub-etapa.

3.2.2 Reunião de *brainstorming*

A sub-etapa em questão teve como objetivos principais:

- Elaboração da Lista Final de Riscos Identificados;
- Desenvolvimento da Estrutura Analítica de Riscos (EAR).

Segundo o PMI (2013), a EAR é uma reprodução hierárquica dos riscos, de acordo com seus níveis. O Item 2.2.1 deste trabalho elucida os benefícios do emprego da EAR no gerenciamento de riscos, além de trazer aplicações dela na construção civil.

De acordo com Saaty (1991), as hierarquias são básicas para o modo humano de desmembrar a realidade em conjuntos e subconjuntos, sendo o método mais poderoso de classificação usado pela mente humana em coordenar experiências, observações, entidades e informações. Em suma, uma hierarquia é um modelo que tenta ser fiel a uma situação real,

embasando-se na lógica de que os fatores identificados podem ser associados em grupos diferentes, com a ressalva de que os fatores de determinado grupo possuam influência apenas entre si.

Na prática, não há um conjunto de técnicas e procedimentos estabelecidos para se elaborar uma hierarquia. Ademais, em uma abordagem hierárquica, a representação funcional de determinado sistema pode diferir de pessoa para pessoa. Comumente, reuniões livres de *brainstorming* são utilizadas como ferramentas para hierarquizar problemas (SAATY, 1991). Em consonância, tanto o PMI (2013), como a ISO 31010:2009 sugerem tal técnica como fortemente aplicável à identificação e hierarquização de riscos de projetos.

Tendo em vista o exposto acima, aliado à baixa demanda por recursos e praticidade de execução, a elaboração da Lista Final de Riscos Identificados e o desenvolvimento da EAR foram realizados por meio de reunião de *brainstorming*. Para tanto, seguiu-se o processo sugerido pelo Anexo B da ISO 31010:2009.

Conforme Cretu *et al* (2011), entrevistas em formato de grupos pequenos, chamadas de entrevistas avançadas para identificação de riscos, provaram ser as mais produtivas em termos de avaliação de riscos na construção civil. Em virtude disto, selecionaram-se dois especialistas em gerenciamento de riscos da construção civil para compor a reunião de *brainstorming*, a qual teve como facilitador o autor deste trabalho.

Na escolha, buscaram-se duas principais características: elevado grau de conhecimento e bastante experiência prática. Para tanto, estabeleceu-se o limite mínimo de cinco anos de atuação na construção civil, sendo desejável mais de cinco anos de prática no gerenciamento de riscos. Como houve a necessidade de reuniões presenciais com os participantes, a escolha destes restringiu-se à cidade de Brasília, local onde o pesquisador deste trabalho também reside.

Conforme a ISO 31010:2009, uma reunião formal de *brainstorming* deve respeitar o seguinte processo:

- Definição de objetivos e resultados esperados para o *brainstorming*;
- Preparação dos participantes pelo facilitador previamente à reunião, incitando pensamentos ao contexto do trabalho;
- Livre exploração de ideias e problemas detectados pelos participantes durante a reunião, coletando o máximo de informação possível. Somente então, deve-se

prosseguir para as análises em conjunto, com o intuito de atingirem-se os resultados preestabelecidos.

Assim, definiram-se como objetivos para o *brainstorming* com especialistas em gestão de riscos os mesmos supracitados para esta sub-etapa.

A preparação prévia dos participantes ocorreu por meio de reuniões individuais entre facilitador e especialista. Em cada reunião, os aspectos relevantes da pesquisa ao sucesso da reunião de *brainstorming* foram elucidados, tais como tema, objetivos e método. Além do mais, cada participante recebeu um documento (Apêndice A) contendo: um quadro para identificação do perfil do participante; o tema da dissertação; os objetivos do *brainstorming*; reflexões a serem consideradas previamente à reunião com todos os participantes; e, por fim, a Lista Preliminar de Riscos Identificados resultante da sub-etapa 3.2.1.

Durante a reunião de *brainstorming*, os primeiros minutos foram dedicados à apresentação individual das ideias de cada participante, com o mínimo de interferências para comentários ou críticas, visando, assim, coletar o máximo de opiniões possível. Em seguida, os participantes foram encorajados pelo facilitador a debaterem seus pontos de vista, com o intuito de chegar ao entendimento quanto à Lista Final de Riscos Identificados e EAR mais adequadas ao desenvolvimento da pesquisa.

Após se atingir consenso em relação à Lista Final de Riscos Identificados, procedeu-se à estruturação da hierarquia, decompondo o processo em níveis. Ao longo do desenvolvimento da EAR, observaram-se duas principais condições de contorno. A primeira relaciona-se ao fato de que, para um processo de análise hierárquica *fuzzy* (FAHP) operar corretamente, é fundamental que os elementos de um mesmo nível sejam mutualmente independentes, mas comparáveis. Em outras palavras, a hierarquia do processo deve garantir o máximo de independência entre os elementos de um mesmo nível. Além do mais, a habilidade de categorizar os riscos de acordo com sua natureza é outro fator determinante à eficácia e validade do FAHP (ZHANG e ZOU, 2007).

A segunda condição de contorno refere-se ao número máximo de elementos que uma pessoa pode comparar, com discernimento, ao mesmo tempo. A quantidade máxima de elementos, em cada nível, deve ser igual a 7 ± 2 no FAHP, segundo o “número mágico” de Miller²⁷ (SAATY, 1990; LEE, 2015). Li *et al* (2013-a) corroboram com tal limite ao

²⁷ Em 1956, o psicólogo George Miller apresenta sua descoberta experimental, na qual sugere que as pessoas conseguem lidar apenas com poucos fatores simultaneamente (SAATY, 1991).

constatarem, por meio de simulações, que se torna mais difícil de obterem-se matrizes de avaliação consistentes para um número de elementos superior a cinco.

O produto final desta sub-etapa, foi a definição da Lista Final de Riscos Identificados e o desenvolvimento da EAR, ambos utilizados como entrada para a próxima sub-etapa.

3.2.3 Julgamentos pelo time de especialistas

Nesta sub-etapa, preencheram-se questionários de comparação, por meio de julgamentos par-a-par entre os elementos de cada nível da EAR obtida na sub-etapa anterior. Isto é, associou-se uma relação de preferência a cada par de elementos, refletindo o grau de prioridade de um elemento em relação ao outro.

Os questionários foram elaborados com base na pesquisa de Li *et al* (2013-a), os quais propõe um modelo mais prático para a realização dos julgamentos necessários ao AHP, conforme a Figura 3.2.

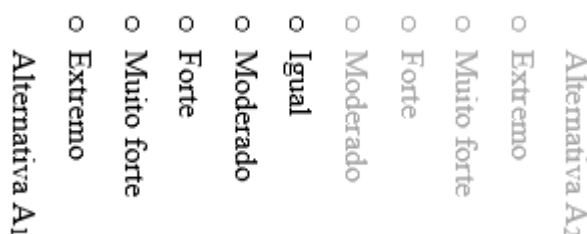


Figura 3.2. Modelo de questionário (adaptada em Li *et al*, 2013-a).

Segundo os autores, questionários elaborados conforme o exemplo da Figura 3.2 consomem menos tempo para preenchimento e são capazes de coletar os julgamentos subjetivos par-a-par com mais acurácia, dada sua maior conveniência em relação ao preenchimento tradicional das matrizes de comparação.

Os membros do time de especialistas, os quais realizaram as comparações par-a-par necessárias ao FAHP, foram selecionados cuidadosamente. Assim como na escolha dos participantes da reunião de *brainstorming*, buscaram-se duas principais características: elevado grau de conhecimento e bastante experiência prática. Novamente, estabeleceu-se o limite

mínimo de cinco anos de atuação na construção civil, sendo desejável mais de cinco anos de prática no gerenciamento de riscos.

Uma vez estabelecidas as características necessárias, a busca por especialistas foi realizada por meio de sites de pesquisa e redes sociais, além de indicações e sugestões feitas por especialistas que iam sendo selecionados.

Acredita-se que uma formação heterogênea do time de especialistas é capaz de agregar diferentes pontos de vista para a pesquisa, proporcionando tanto uma visão mais global do tema, como mais credibilidade e acurácia aos resultados. Isto posto, optou-se por compor o time com especialistas tanto do setor público, como do privado. Dentro da Administração Pública, selecionaram-se profissionais de empresas estatais, autarquias federais e órgãos controladores e fiscalizadores. Já na área privada, os profissionais escolhidos atuam em seguradoras, empreiteiras com *know-how* em execução de obras públicas, empresas especializadas no gerenciamento de riscos de construção e consultores.

Dentre as pesquisas que se utilizaram do FAHP e citaram o número de especialistas, verificou-se faixa de variação de 3-7 membros (ZENG *et al*, 2007; BU-QAMMAZ *et al*, 2009; LI e ZOU, 2011; NIETO-MOROTE e RUZ-VILA, 2011; TAYLAN *et al*, 2014). Buscando-se participação efetiva dentro dessa faixa, selecionaram-se 19 profissionais com as características estipuladas, para os quais foi enviada uma Carta Convite (Apêndice B) por e-mail. Com o objetivo principal de sondar a possibilidade de o selecionado compor o time de especialistas, a carta apresentou, de modo bastante resumido, os objetivos da pesquisa e a missão dos especialistas.

Dentre os 19 profissionais convidados, 11 aceitaram participar da pesquisa, ou seja, cerca de 58% da amostra escolhida concordou em integrar o time de especialistas e contribuir com o desenvolvimento do trabalho. O percentual foi considerado aceitável quando comparado com o padrão de 20-30% de retorno de pesquisas na construção civil (LIU, ZHAO e YAN, 2016).

Em seguida, encaminhou-se, a cada um dos 11 especialistas, um e-mail contendo três documentos em anexo. O primeiro deles (Apêndice C), trouxe uma breve apresentação da pesquisa, elucidando seu contexto e objetivos, bem como as atribuições dos especialistas. Por sua vez, o segundo exibiu os produtos da sub-etapa anterior (Lista Final de Riscos Identificados e EAR da pesquisa), com o intuito de auxiliar os especialistas. Por fim, o terceiro documento (Apêndice D) foi elaborado com auxílio do software Excel, contendo 19 planilhas: a primeira

com instruções específicas de preenchimento dos questionários; a segunda contendo dois exemplos de como respondê-los adequadamente; e 17 restantes com os *sets* de questionários propriamente ditos, organizados conforme a Tabela 3.2. O corpo do e-mail encaminhado aos especialistas pode ser visualizado no Apêndice E.

Tabela 3.2. Organização, nomenclatura e tipo de julgamento das planilhas com questionários.

Planilha (<i>set</i>)	Julgamento
"Categorias"	Importância entre categorias
"C1-Social.P"	
"C2-Projeto.P"	
"C3-Construção.P"	
"C4-Financiamento.P"	Probabilidade de ocorrência dos riscos
"C5-Econômico.P"	
"C6-Político.P"	
"C7-Ambiental.P"	
"C8-Gestão.P"	
"C1-Social.I"	
"C2-Projeto.I"	
"C3-Construção.I"	
"C4-Financiamento.I"	Impacto dos riscos nos objetivos do projeto
"C5-Econômico.I"	
"C6-Político.I"	
"C7-Ambiental.I"	
"C8-Gestão.I"	

Os julgamentos basearam-se apenas em variáveis linguísticas, deixando os membros do time em uma zona mais confortável para julgar, visto que projetos de construção podem apresentar elevada incerteza, informação limitada, ou até mesmo ausente. Tais fatores podem tornar a avaliação de riscos, baseada em números determinísticos, uma tarefa difícil e imprecisa, mesmo que participem os melhores especialistas da área (ZENG *et al*, 2007; KAHRAMAN, 2008; ABDELGAWAD e FAYEK, 2010; NIETO-MOROTE e RUZ-VILA, 2011; KHAZAENI *et al*, 2012).

O Quadro 3.1 apresenta as variáveis linguísticas elaboradas para que os especialistas pudessem realizar as comparações par-a-par em uma linguagem natural.

Quadro 3.1. Variáveis linguísticas.

Termo da quina	Símbolo	Representação
Nome da variável	v	Importância Probabilidade Impacto
Termo linguístico	L	Igual Moderado Forte Muito Forte Extremo
Universo de discurso	U	[1, 9]
Regra sintética	g	Não houve
Regra semântica	m	<u>O Elemento x possui L v em relação ao Elemento y</u>

Pelo Quadro 3.1, verifica-se que se estabeleceram três variáveis linguísticas v (“importância”, “probabilidade” e “impacto”) dentro do contexto de avaliação de riscos de obras públicas. A primeira delas refere-se às categorias de EAR, ao passo que as duas últimas dizem respeito aos riscos. As comparações par-a-par foram expressas com base em cinco termos linguísticos T (“igual”, “moderado”, “forte”, “muito forte” e “extremo”), sendo que não houve necessidade de criarem-se regras sintáticas adicionais para caracterizar esses termos. Cada termo linguístico foi associado a um número *fuzzy* por uma regra semântica m do tipo: “a Categoria z possui importância extrema em relação à Categoria y ”. Os números *fuzzy*, detalhados na próxima sub-etape, foram definidos no universo de discurso [1, 9] do conjunto universo X .

Como observa-se pela Tabela 3.2 e pelo Quadro 3.1, comparou-se a importância relativa das categorias de risco entre si. Ao passo que os riscos foram comparados par-a-par, dentro de uma determinada categoria, em termos de sua probabilidade de ocorrência e impacto nos objetivos, caso ocorram. Assim, cada especialista precisou responder 17 *sets* de questionários de julgamentos par-a-par entre elementos: um relativo à importância entre categorias; oito referentes à probabilidade de ocorrência dos riscos; e oito relacionados ao impacto dos riscos nos objetivos do projeto.

O número total de comparações par-a-par por questionário (S_n) pode ser calculado por meio da soma dos n termos de uma progressão aritmética de razão $r = -1$, $a_1 = (n - 1)$ e,

consequentemente, $a_n = 0$, onde cada termo a_1, a_2, \dots, a_n representa a quantidade de julgamentos não-recíprocos por elemento (categoria ou risco) de um determinado questionário. O conceito de julgamento recíproco é explicado no Item 3.2.4.

Logo, a quantidade de julgamentos par-a-par necessários por questionário pode ser calculada pela Equação 3.1:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n).n}{2} = \frac{(n - 1 + 0).n}{2} \quad (\text{Equação 3.1})$$

$$\therefore S_n = \frac{n^2 - n}{2}$$

Durante os julgamentos par-a-par entre os elementos da EAR pelos especialistas, eventuais dúvidas que surgiram a respeito do método foram sanadas por e-mail, telefone ou mensagem de texto, ficando à critério do especialista o meio de comunicação.

Após o término do preenchimento, os questionários respondidos foram, por fim, remetidos ao e-mail do pesquisador, servindo de entrada para a próxima sub-etapa.

3.2.4 Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy*

O objetivo desta última sub-etapa foi gerar a Lista de Riscos Priorizados, referente aos riscos de obras públicas avaliados neste trabalho. Para tanto, os questionários respondidos pelo time de especialistas foram utilizados como entrada para a execução do Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy* proposto pelo autor para estimarem-se as prioridades de cada risco.

Por meio da revisão da literatura, verificou-se que os procedimentos para realização do FAHP têm sido bem documentados, evidenciando também uma diversidade nos métodos publicados em periódicos de renome (e.g. *Journal of Construction Engineering and Management, Fuzzy Sets and Systems*). Não obstante, não há consenso quanto ao FAHP mais preciso, ou seja, qual fornece resultados mais realistas, uma vez que pouco tem sido estudado no sentido de comparar os vetores-peso de prioridade obtidos por cada um dos métodos.

Ademais, ressaltam-se as três principais limitações em boa parte dos métodos que utilizam o FAHP para análise de riscos, citadas no Capítulo 2. São elas:

- Não consideração do risco como sendo produto da probabilidade pelo impacto (ZHANG e ZOU, 2007; ZAYED *et al*, 2008; LI e ZOU, 2011; YANG e WEI, 2011; LI *et al*, 2013-b; SILVA *et al*, 2015);
- Negligência em avaliar a consistência das matrizes de comparação (ZENG *et al*, 2007; KHAZAENI *et al*, 2012; LI *et al*, 2013-b; TAYLAN *et al*, 2014; SILVA *et al*, 2015; ELBARKOUKY *et al*, 2016);
- Complexidade das formulações matemáticas (ZENG *et al*, 2007; NIETO-MOROTE e RUZ-VILA, 2011; LI *et al*, 2013-b; ELBARKOUKY *et al*, 2016).

Visando contornar tais lacunas, o método apresentado neste trabalho para estimar as prioridades de cada risco, a partir de informações vagas obtidas de julgamentos de especialistas, baseou-se, principalmente, nos estudos de Buckley (1985), Saaty (1991) e Hsieh *et al* (2004).

A seguir, elucidam-se os quatro passos nos quais esta sub-etapa dividiu-se. Para melhor compreensão dos passos a seguir, sugere-se a leitura dos Itens 2.2.1 e 2.2.2, os quais tratam dos pontos chaves do AHP e da Teoria dos Conjuntos *Fuzzy* (FST), respectivamente.

Passo 1 – Construção das matrizes recíprocas de comparação

O primeiro passo consistiu em formular, para cada *set* de questionário, uma matriz recíproca de comparação pertinente, convertendo os julgamentos dos especialistas de variáveis linguísticas para números triangulares *fuzzy* \tilde{t} ²⁸. Segundo Klir e Yuan (1995), há diversos métodos para construir-se números *fuzzy*, sendo a maioria deles baseados no julgamento de especialistas. Neste trabalho, adotou-se a escala fundamental de conversão *fuzzy* proposta por Hsieh *et al* (2004), apresentada na Tabela 3.3.

Os critérios de conversão da Tabela 3.3 foram observados em diversas pesquisas que abordaram a temática de análise de riscos com uso do FAHP (CHANG, 1996; KAHRAMAN *et al*, 2004; WANG *et al*, 2008; KHAZAENI *et al*, 2012; VEERABATHIRAN *et al*, 2012; CHAN e WANG; 2013; TAYLAN *et al*, 2014; SILVA *et al*, 2015; LEE, 2015).

²⁸ Os números *fuzzy* são representados neste trabalho pelo sinal gráfico \sim .

Tabela 3.3. Escala fundamental de conversão *fuzzy* (adaptada Hsieh *et al*, 2004).

Termo linguístico	Símbolo	\tilde{t}	\tilde{t}^{-1}
Igual	IG	(1,1,3)	$(\frac{1}{3}, 1, 1)$
Moderado	MO	(1,3,5)	$(\frac{1}{5}, \frac{1}{3}, 1)$
Forte	FO	(3,5,7)	$(\frac{1}{7}, \frac{1}{5}, \frac{1}{3})$
Muito Forte	MF	(5,7,9)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{7}, \frac{1}{5})$
Extremo	EX	(7,9,9)	$(\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{7})$

Os cinco números $\tilde{t} = (l, m, u)$ foram propostos, originalmente, por Mon *et al* (1994), conforme a Tabela 3.4.

Tabela 3.4. Números triangulares *fuzzy* (adaptada de Mon *et al*, 1994).

$core(\tilde{t})$	\tilde{t}	$x \in U$
1	(1,1,3)	[1, 3]
3, 5 e 7	$(x - 2, x, x + 2)$	[1, 5], [3, 7] e [5, 9]
9	(7,9,9)	[7, 9]

A partir da Tabela 3.4 e da Equação 2.5, a qual descreve a função de pertinência $\mu_T(x)$ de um número triangular *fuzzy*, construíram-se os gráficos de cada número $\tilde{t} = (l, m, u)$ da Tabela 3.3, os quais são apresentados na Figura 3.3. Ademais, incluiu-se a variável linguística com o intuito de demonstrar como os termos linguísticos relacionam-se com os números *fuzzy*.

Observa-se que o universo de discurso compreende o intervalo real [1, 9] e que a função de pertinência $\mu_T(x)$ relaciona, para cada $x \in U$, um número real contido no intervalo [0, 1]. Ou seja, a altura $h(T) = 1$, sendo assim, o conjunto *fuzzy* T definido por $\mu_T(x)$ é normal. Os α - *cut* para cada número triangular *fuzzy* foram calculados por meio da Equação 2.6, sendo apresentados na Tabela 3.5.

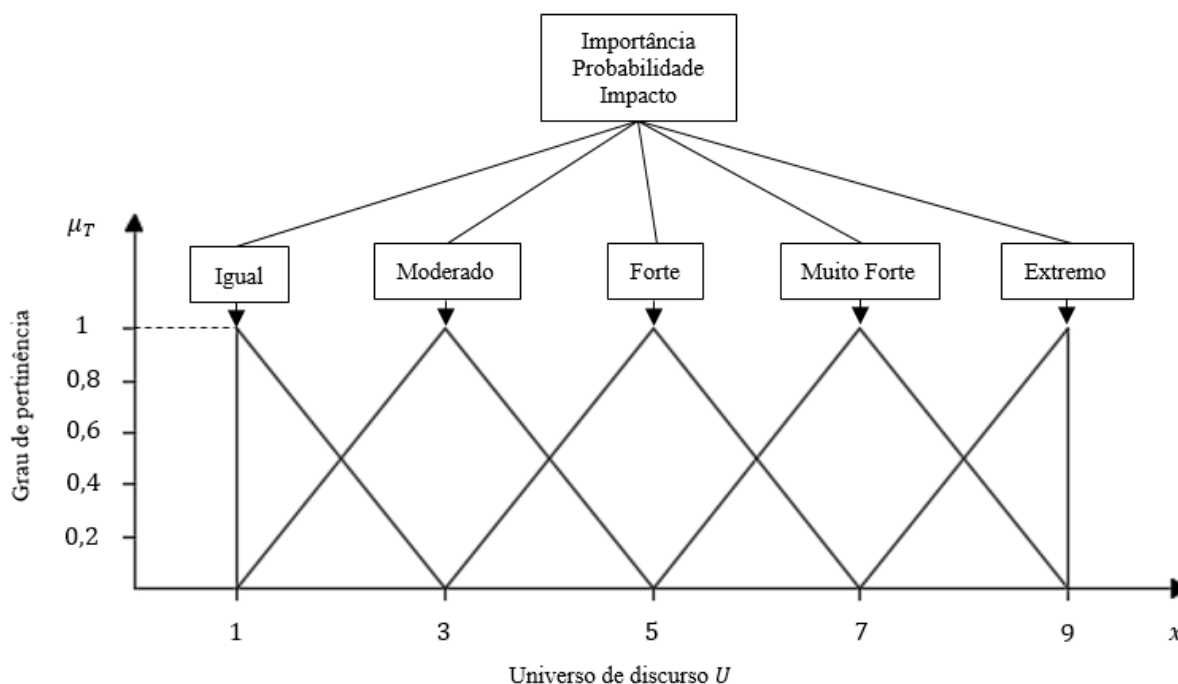


Figura 3.3. Números *fuzzy* da variável linguística.

Tabela 3.5. α - *cut* de \tilde{t} .

\tilde{t}	α - <i>cut</i>
(1,1,3)	$[1, 3 - 2\alpha]$
(1,3,5)	$[1 + 2\alpha, 5 - 2\alpha]$
(3,5,7)	$[3 + 2\alpha, 7 - 2\alpha]$
(5,7,9)	$[5 + 2\alpha, 9 - 2\alpha]$
(7,9,9)	$[7 + 2\alpha, 9]$

Por meio dos números *fuzzy* obtidos das comparações par-a-par convertidas pela escala exibida na Tabela 3.3, construíram-se, para cada *set* de questionário, as matrizes recíprocas de comparação \tilde{T} , de acordo com a teoria de Saaty (1991). A Equação 3.2 formula a construção de \tilde{T} , uma matriz quadrada, positiva e recíproca.

$$\tilde{T} = (\tilde{t}_{ij})_{n \times n} = \begin{bmatrix} (1,1,1) & \cdots & (l_{1n}, m_{1n}, u_{1n}) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ (l_{n1}, m_{n1}, u_{n1}) & \cdots & (1,1,1) \end{bmatrix}, \quad (\text{Equação 3.2})$$

onde:

$$\tilde{t}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}) \text{ e } \tilde{t}_{ij}^{-1} = \left(1/u_{ji} \ 1/m_{ji} \ 1/l_{ji}\right) \quad \forall i, j \in \{1, \dots, n\} \text{ e } i \neq j;$$

$$\tilde{t}_{ij} = (1, 1, 1) \quad \forall i = j.$$

O termo \tilde{t}_{ij} representa a importância que o elemento E_i possui em comparação ao elemento E_j , para o especialista em questão. Se $\tilde{t}_{13} = (1, 3, 5)$, logo $\tilde{t}_{31} = (\frac{1}{5}, \frac{1}{3}, 1)$, o que significa que o elemento E_1 possui moderada importância em relação ao elemento E_3 .

Passo 2 – Análise de consistência

A consistência das matrizes recíprocas de comparação é uma questão importante a ser avaliada, uma vez que pode impactar diretamente os resultados finais da análise (XU e WANG, 2013). A consistência de um julgamento pode ser interpretada da seguinte maneira: se o elemento E_1 tem preferência sobre E_2 , o qual possui preferência sobre E_3 , espera-se que E_1 também apresente preferência sobre E_3 . Tal interpretação é conhecida como transitividade fraca²⁹, e refere-se à condição lógica mínima que um julgamento consistente deve apresentar em uma relação de preferência *fuzzy* (HERRERA-VIEDMA *et al*, 2004).

Neste trabalho, optou-se por utilizar o teste de consistência proposto, em 1980, pelo professor Thomas Saaty por três razões:

- Vasta aplicação no AHP e FAHP (BOATENG *et al*, 2015);
- Maior simplicidade computacional quando comparado aos demais métodos existentes;
- Delimitação de um limite de tolerância nas inconsistências dos julgamentos, dentro do qual é possível trabalhar.

Uma vez que o método de Saaty para o teste de consistência lida apenas com números determinísticos, primeiramente, foi necessário transformar os números *fuzzy* da matriz \tilde{T} em números não-*fuzzy*, dando origem a matrizes A . Além do mais, Buckley (1985) prova que, se uma matriz recíproca construída com números determinísticos é consistente, a matriz correspondente com números *fuzzy* também será.

²⁹ Tradução proposta para *weak transitivity*.

Para tanto, utilizou-se a técnica do $\alpha - cut$, para $\alpha = 1$, limitando, assim, x ao intervalo no qual os elementos são totalmente compatíveis com o conjunto *fuzzy* T . Por meio dos $\alpha - cut$ da Tabela 3.5 e das funções de pertinência $\mu_T(x)$ da Figura 3.3, elaborou-se a Tabela 3.6, contendo os números não-*fuzzy* referentes a cada número *fuzzy*.

Tabela 3.6. Números não-*fuzzy* obtidos para $\alpha = 1$.

Número <i>fuzzy</i>	Número não- <i>fuzzy</i>
(1,1,3)	1
(1,3,5)	3
(3,5,7)	5
(5,7,9)	7
(7,9,9)	9

Os procedimentos a seguir, utilizados para calcular a consistência das matrizes, fazem referência à publicação de Saaty (1991).

Segundo estabelece o AHP, o autovetor principal da matriz A , quando normalizado, fornece a ordem de prioridade, enquanto o autovalor máximo λ_{max} é a medida de consistência do julgamento do especialista.

Em linhas gerais, a partir de uma quantidade mínima de julgamentos consistentes, todos os demais poderiam ser inferidos, logicamente, deles. Por meio de comparações par-a-par entre n elementos, precisar-se-iam de $n - 1$ comparações paritárias básicas para relacionarem-se os elementos, desde que cada um seja representado ao menos uma vez. Consequentemente, os julgamentos restantes poderiam ser deduzidos, simplesmente, utilizando relações do tipo:

Se o elemento E_1 é três vezes mais dominante do que E_2 e seis vezes mais dominante do que E_3 , então $E_1 = 3E_2$ e $E_1 = 6E_3$. Se os valores numéricos do julgamento na posição (2,3) forem diferentes de 2, então a matriz seria dita inconsistente.

Inconsistências do tipo verificam-se constantemente, no entanto, elas não representam o insucesso da análise. Ainda que o especialista possa usar todos números reais em seus julgamentos, é provável que eles não sejam consistentes, salvo ele se concentre plenamente em construir seus julgamentos de modo metódico, a partir dos básicos $n - 1$.

O resultado é que uma matriz recíproca positiva será consistente se e somente $\lambda_{max} = n$. Observa-se que $\lambda_{max} \geq n$ é sempre verdade. Além do mais, é possível estimar um desvio de consistência, chamado de índice de consistência (CI), por meio da Equação 3.3.

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \quad (\text{Equação 3.3})$$

Como pode ser observado pela Equação 3.3, quanto mais próximo λ_{max} for de n , menor será o desvio e mais consistente será o resultado.

O cálculo do autovalor máximo λ_{max} pode ser sintetizado por meio das seguintes etapas:

- i. Estima-se o autovetor principal da matriz de comparação A pela média das colunas normalizadas, da seguinte forma: dividem-se os elementos de cada coluna pela soma daquela coluna (isto é, normaliza-se a coluna) e, então, somam-se os elementos em cada linha resultante e divide-se esta soma pelo número de elementos na linha.
- ii. Multiplica-se a matriz de comparação A à direita pelo seu autovetor principal estimado na etapa i, obtendo-se um novo vetor coluna.
- iii. Divide-se a primeira componente do vetor calculado na etapa ii pela primeira componente do autovetor principal de A ; divide-se a segunda componente do vetor calculado na etapa ii pela segunda componente do autovetor principal de A ; e, assim, sucessivamente, obtendo-se um novo vetor coluna.
- iv. Calcula-se a média aritmética dos componentes do vetor calculado na etapa iii. Esta média é tida como uma boa aproximação para λ_{max} .

O teste de consistência das matrizes culmina no cálculo da razão de consistência (CR), segundo a Equação 3.4.

$$CR = CI/RI, \quad (\text{Equação 3.4})$$

onde RI representa o índice randômico proposto por Saaty, sendo seus valores exibidos na Tabela 3.7.

Tabela 3.7. Índice Randômico (RI) (adaptada de Saaty, 1991).

<i>n</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

O professor Thomas Saaty (1991) estimou os valores de RI da Tabela 3.7 por meio de matrizes recíprocas geradas randomicamente. A partir de amostras de tamanho 500, encontraram-se os valores para matrizes com $n = 11$, ao passo que, para $n = 12, 13, 14, 15$, o tamanho das amostras foi 100. O que explica a flutuação estatística apresentada entre $n = 11$ e $n = 12$, já que se espera que RI aumente à medida em que a ordem da matriz cresça.

Saaty (1991) sugere que uma razão de consistência menor ou igual a 0,10 é considerada aceitável. Ou seja, uma matriz positiva recíproca de comparação A pode ser tida como consistente quando $CR \leq 0,10$. Assim, para cada matriz A de cada especialista, calculou-se uma CR.

Para matrizes que apresentaram $CR > 0,10$, Saaty e Tran (2007) sugerem o seguinte processo:

- i. Calcular os julgamentos mais inconsistentes ε_{ij} segundo a Equação 3.5, sendo que, quanto maior o valor de ε_{ij} , mais inconsistente é o julgamento.

$$\varepsilon_{ij} = a_{ij} \times \frac{w_j}{w_i} \quad (\text{Equação 3.5})$$

onde w_j e w_i representam, respectivamente, os pesos dos elementos j e i obtidos do autovetor principal da matriz A .

- ii. Solicitar aos especialistas a possibilidade de reconsiderar esses julgamentos.
- iii. Repetir o processo até que CR seja menor ou igual a 0,10.

Partindo desse processo, calcularam-se os ε_{ij} das matrizes A com $CR > 0,10$. Então, enviou-se um e-mail de retorno aos especialistas (Apêndice F), no qual se explicou, brevemente, o que seria inconsistência e seu limite imposto por Saaty (1991). Ademais, sondou-se a disponibilidade de cada especialista revisar os julgamentos inconsistentes, os quais foram destacados nos questionários repassados.

Cabe salientar que não se esperou com isso forçar $CR \leq 0,10$, pois a validade dos resultados respalda-se também no julgamento do especialista em relação aos riscos, quando comparados par-a-par. Apenas apresentou-se a oportunidade de cada um reconsiderar os julgamentos mais inconsistentes.

As matrizes que retornaram, ainda assim, com $CR > 0,10$ foram, conseqüentemente, descartadas da avaliação e não fizeram parte priorização dos riscos de obras públicas proposta

por este trabalho. Houve apenas uma rodada de reenvio de questionários devido à alta demanda de trabalho exigida dos especialistas e pelo longo período de tempo que a pesquisa levaria para ser concluída, caso os especialistas concordassem em reanalisar, em outras rodadas, seus julgamentos.

Com o intuito de facilitar a compreensão, denominaram-se as matrizes A da seguinte forma:

- A_0 : referente aos primeiros questionários respondidos pelos especialistas;
- A_1 : referente aos questionários retornados pelos especialistas cujas matrizes A_0 apresentaram $CR > 0,10$;
- $A_{0,1}$: referente às matrizes A_0 que exibiram $CR \leq 0,10$ e todas as demais matrizes A_1 .

Passo 3 – Construção das matrizes sintéticas de comparação

Uma vez que os julgamentos de cada especialista originam matrizes recíprocas de comparação \tilde{T} distintas para cada *set* de questionário, antes de proceder-se ao cálculo das prioridades propriamente dito, foi necessário agregar os julgamentos. Assim, formaram-se as matrizes sintéticas de comparação par-a-par.

Para tanto, a integração dos números triangulares *fuzzy* de cada matriz \tilde{T} foi calculada pelo método da média geométrica, proposto por Buckley (1985) e apresentado pela Equação 3.6.

$$\tilde{t}_{ij} = (\tilde{t}_{ij}^1 \otimes \tilde{t}_{ij}^2 \otimes \dots \otimes \tilde{t}_{ij}^E)^{1/E}, \quad (\text{Equação 3.6})$$

onde E refere-se ao número de especialistas participantes.

Segundo Buckley (1985), se as matrizes recíprocas de comparação \tilde{T} forem consistentes, a matriz sintética de comparação também será.

Passo 4 – Cálculo dos vetores-peso

Primeiramente, para cada uma das 17 matrizes sintéticas de comparação obtidas no Passo 3, calcularam-se a média geométrica *fuzzy* \tilde{r}_i e o vetor-peso *fuzzy* \tilde{w}_i , por meio das Equações 3.7 e 3.8, propostas por Buckley (1985).

$$\tilde{r}_i = (\tilde{t}_{ii} \otimes \tilde{t}_{ij} \otimes \dots \otimes \tilde{t}_{in})^{1/n} \quad (\text{Equação 3.7})$$

$$\tilde{w}_i = \tilde{r}_i \otimes (\tilde{r}_i \oplus \dots \oplus \tilde{r}_n)^{-1} \quad (\text{Equação 3.8})$$

onde \tilde{t}_{in} é obtido da comparação do critério i com o critério j , $\forall i, j \in \{1, \dots, n\}$; \tilde{r}_i e \tilde{w}_i são a média geométrica e o vetor-peso *fuzzy* do critério i , respectivamente; e n representa o número de elementos da matriz.

Como os critérios podem dizer respeito tanto às categorias, como aos riscos, houve a necessidade distinguir os símbolos \tilde{r}_i e \tilde{w}_i , de maneira que:

- \tilde{r}_k^C e \tilde{w}_k^C – Média geométrica e vetor-peso *fuzzy* da categoria k de risco;
- \tilde{r}_i^P e \tilde{w}_i^P – Média geométrica e vetor-peso *fuzzy* da probabilidade do risco i ;
- \tilde{r}_i^I e \tilde{w}_i^I – Média geométrica e vetor-peso *fuzzy* do impacto do risco i .

Em um projeto, risco é definido, primordialmente, como o produto de sua probabilidade de ocorrência pelo seu impacto nos objetivos (ZENG *et al*, 2007; NBR ISO 31000:2009; CRETU *et al*, 2011; NIETO-MOROTE e RUZ-VILA, 2011; PMI, 2013; KUO e LU, 2013; LIU, ZHAO e YAN, 2016; ELBARKOUKY *et al*, 2016; OTERO e SPOSTO, 2016). Em virtude disto, adaptou-se o FAHP proposto por Hsieh *et al* (2004), que se volta à análise de ciclo de vida (ACV), ao contexto da análise de riscos. Portanto, calculou-se o vetor-peso *fuzzy* \tilde{w}_i^R de cada risco i por meio da multiplicação entre \tilde{w}_i^P e \tilde{w}_i^I , ponderada pelo vetor-peso \tilde{w}_k^C , referente à categoria k do risco analisado, conforme a Equação 3.9.

$$\tilde{w}_i^R = \tilde{w}_k^C \otimes (\tilde{w}_i^P \otimes \tilde{w}_i^I), \quad (\text{Equação 3.9})$$

O vetor-peso \tilde{w}_i^R obtido por meio da Equação 3.9 é um número *fuzzy* triangular, sendo, assim, representado pelo trio $(L_{\tilde{w}_i^R}, M_{\tilde{w}_i^R}, U_{\tilde{w}_i^R})$, onde os parâmetros $L_{\tilde{w}_i^R}$, $M_{\tilde{w}_i^R}$ e $U_{\tilde{w}_i^R}$ indicam, respectivamente, o menor valor possível, o valor central e o maior valor possível. Portanto, \tilde{w}_i^R precisou ser convertido em um número não-*fuzzy* para que pudesse ser gerado o ranking de prioridades dos riscos. Este processo, conhecido como desfuzzificação³⁰, consiste em estabelecer o valor não-*fuzzy* de melhor desempenho para o número triangular *fuzzy* em questão.

Dentre os métodos para desfuzzificação existentes, destacam-se a média dos máximos³¹, o α – *cut* e o centro de área (HSIEH *et al*, 2004; KUO e LU, 2013; CHAN e WANG, 2013).

³⁰ Tradução proposta para *defuzzification*.

³¹ Tradução proposta para *Mean of Maximal*.

Segundo Hsieh *et al* (2004), o método do centro de área (COA) é simples e prático de ser utilizado, além de dispensar análises das flutuações dos julgamentos e do grau de otimismo dos especialistas, como no $\alpha - cut$.

Então, pelo método do COA, o vetor-peso não-fuzzy w_i^R , para cada risco i , foi calculado pela Equação 3.10.

$$w_i^R = \frac{[(U_{\tilde{w}_i^R} - L_{\tilde{w}_i^R}) + (M_{\tilde{w}_i^R} - L_{\tilde{w}_i^R})]}{3} + L_{\tilde{w}_i^R} \quad (\text{Equação 3.10})$$

Por fim, calculou-se, para cada risco i , o vetor-peso não-fuzzy normalizado W_i , com o intuito de estabelecer um ranking de prioridade percentual, por meio da Equação 3.11.

$$W_i = \frac{w_i^R}{\sum_{i=1}^n w_i^R} \times 100\% , \quad (\text{Equação 3.11})$$

onde n representa o número total de riscos em análise.

Por meio do vetor-peso não-fuzzy normalizado W_i de cada risco i , $\forall i \in \{1, \dots, n\}$, desenvolveu-se a Lista de Riscos Priorizados, objetivo da sub-etapa 3.2.4.

Para demonstrar a influência do vetor-peso das categorias \tilde{w}_k^C no cálculo do vetor-peso \tilde{w}_i^R de cada risco, os vetores \tilde{w}_k^C foram desfuzzificados (w_k^C) e normalizados (W_k), por meio das Equações 3.10 e 3.11, respectivamente. Assim, gerou-se um ranking de prioridade entre as categorias.

A partir da Lista de Riscos Priorizados, empreenderam-se as seguintes análises:

- Elaboração do “Grupo $R_{20\%}$ ”: aplicação do Princípio de Pareto – também conhecido como regra 80-20 – com o intuito de destacar os riscos que devem ser responsáveis por 80% dos entraves ao cumprimento dos objetivos de obras públicas brasileiras. Esse grupo compôs-se dos primeiros 20% de riscos, de acordo com o número total de riscos da lista priorizada;
- Comparação do Grupo $R_{20\%}$ (GR20%) com pesquisas que apresentaram a hierarquização dos riscos como um de seus produtos;
- Análise de influência dos riscos do GR20% nos critérios de sucesso de obras públicas;
- Contextualização do GR20%, tendo como base o atual cenário brasileiro.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresentam-se os resultados e discussões pertinentes ao trabalho, em conformidade com as etapas e sub-etapas do método delineado no Capítulo 3.

4.1 ESTUDOS TÉCNICOS

Ao longo da etapa de Estudos Técnicos, pesquisaram-se 127 referências internacionais e nacionais, as quais são listadas nas Referências deste trabalho. Foram exploradas 40 obras, 56 artigos, 17 documentos de cunho jurídico e 5 normas, conforme o Quadro 4.1 detalha.

Quadro 4.1. Catalogação do referencial.

Obra				Artigo							Jurídico	Norma	Outros
Livro	Guia	Relatório	Revista	A1	A2	B1	B5	C	N/E	Congresso			
9	13	6	12	14	15	10	1	1	8	7	17	5	9
31%				44%							13%	4%	7%
Legenda: N/E – Não existem dados cadastrados para o periódico na classificação de periódicos 2016 Qualis.													

Pela catalogação do Quadro 4.1, observa-se que os artigos correspondem a 44% do referencial bibliográfico utilizado. Deles, cerca de 70% são avaliados como A1, A2 ou B1 na classificação de periódicos 2016 Qualis, executada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Em relação às obras e normas, que juntas representam 35% da bibliografia, os principais referenciais estudados são exibidos na Tabela 4.1.

Tabela 4.1. Referências das principais obras e normas.

Livro	Guia/ Manual	Relatório	Norma
Saaty (1991)	FHWA (2006)	Banco Mundial (2013)	NBR ISO 31000:2009
Klir e Yuan (1995)	COSO (2007)		ISO 31010:2009
Cretu <i>et al</i> (2011)	PMI (2013)		
Chan e Wang (2013)	DNIT (2013)		

4.2 PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

A seguir, apresentam-se os resultados de cada uma das quatro sub-etapas do Processo de Avaliação Riscos.

4.2.1 Identificação preliminar dos riscos

A identificação preliminar dos riscos foi realizada por meio da investigação detalhada e cuidadosa dos artigos levantados. Ao todo, foram verificados, na literatura científica pesquisada, 61 riscos de obras de construção civil com denotações diferentes, aos quais se adicionaram mais 3 de autoria própria.

A Lista Preliminar de Riscos Identificados localiza-se na Tabela 4.2. Ela se divide em duas colunas: a primeira traz os riscos identificados dispostos em ordem alfabética, enquanto a segunda exhibe as referências de onde os riscos foram observados.

Tabela 4.2. Lista Preliminar de Riscos Identificados.

Risco	Fonte
Ação civil pública	Boateng <i>et al</i> (2015)
Alterações societárias	Zayed <i>et al</i> (2008)
Ambiguidade/mudança do escopo do projeto	Zayed <i>et al</i> (2008); Khazaeni <i>et al</i> (2012); Boateng <i>et al</i> (2015); Elbarkouky <i>et al</i> (2016); Liu, Zhao e Yan (2016)
Atraso dos fornecedores	Zayed <i>et al</i> (2008); Yang e Wei (2011); Khazaeni <i>et al</i> (2012); Elbarkouky <i>et al</i> (2016); Liu, Zhao e Yan (2016)
Atraso na aprovação do projeto	Boateng <i>et al</i> (2015); Elbarkouky <i>et al</i> (2016)
Atraso no pagamento dos serviços prestados	Boateng <i>et al</i> (2015)
Burocracia	Dikmen <i>et al</i> (2007); Bu-Qammaz <i>et al</i> (2009); Li e Zou (2011); Khazaeni <i>et al</i> (2012); Liu, Zhao e Yan (2016)
Catástrofes naturais	Li e Zou (2011); Boateng <i>et al</i> (2015)
Complexidade do projeto subestimada	Zayed <i>et al</i> (2008); Khazaeni <i>et al</i> (2012); Kuo e Lu (2013); Boateng <i>et al</i> (2015); Liu, Zhao e Yan (2016)
Comunicação falha entre as partes envolvidas	Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011); Kuo e Lu (2013); Elbarkouky <i>et al</i> (2016); Liu, Zhao e Yan (2016)
Condições climáticas desfavoráveis	Zayed <i>et al</i> (2008); Boateng <i>et al</i> (2015); Elbarkouky <i>et al</i> (2016)
Condições de terreno diferentes das previstas	Boateng <i>et al</i> (2015)

Risco	Fonte
Corrupção	Bu-Qammaz <i>et al</i> (2009); Liu, Zhao e Yan (2016)
Corte do projeto	Boateng <i>et al</i> (2015)
Crise econômica	Boateng <i>et al</i> (2015)
Custo da compensação ambiental	Autoria própria
Custo de indenização maior do que previsto	Li e Zou (2011); Khazaeni <i>et al</i> (2012); Boateng <i>et al</i> (2015)
Deficiência no monitoramento e controle	Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011); Yang e Wei (2011)
Dificuldade de acesso à infraestrutura (eletricidade, água, etc.)	Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011); Khazaeni <i>et al</i> (2012); Taylan (2014); Boateng <i>et al</i> (2015); Boateng <i>et al</i> (2015)
Dificuldade de desapropriação do terreno	Li e Zou (2011); Boateng <i>et al</i> (2015)
Dificuldade na obtenção de licenças ambientais	Autoria própria
Dificuldades/mudanças na obtenção de licenças e aprovações	Boateng <i>et al</i> (2015)
Disputas contratuais	Li e Zou (2011); Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011); Khazaeni <i>et al</i> (2012); Liu, Zhao e Yan (2016)
Erros de execução	Khazaeni <i>et al</i> (2012); Boateng <i>et al</i> (2015)
Estimativa de custos subestimada ou superestimada	Autoria própria
Estimativa de quantidades inadequada	Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011); Boateng <i>et al</i> (2015)
Excesso de procedimentos para aprovação	Boateng <i>et al</i> (2015)
Falhas na higiene e segurança do trabalho	Zayed <i>et al</i> (2008); Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011); Yang e Wei (2011); Silva <i>et al</i> (2015); Elbarkouky <i>et al</i> (2016); Liu, Zhao e Yan (2016)
Falta de apoio político	Boateng <i>et al</i> (2015)
Falta de experiência no gerenciamento/execução de obra	Elbarkouky <i>et al</i> (2016)
Falta de mão de obra	Elbarkouky <i>et al</i> (2016)
Falta de materiais e equipamentos	Zayed <i>et al</i> (2008); Li e Zou (2011); Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011); Kuo e Lu (2013); Khazaeni <i>et al</i> (2012); Liu, Zhao e Yan (2016)
Falta de recursos	Li e Zou (2011); Taylan (2014)
Falta de tecnologia adequada	Boateng <i>et al</i> (2015); Liu, Zhao e Yan (2016)
Impactos ambientais imprevistos	Liu, Zhao e Yan (2016)
Inconsistência com os padrões de qualidade	Elbarkouky <i>et al</i> (2016)
Indecisão política	Li e Zou (2011); Boateng <i>et al</i> (2015); Liu, Zhao e Yan (2016)
Indisponibilidade de equipamento adequado	Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011)
Indisponibilidade de mão de obra adequada	Taylan (2014); Silva <i>et al</i> (2015); Liu, Zhao e Yan (2016)
Indisponibilidade de material adequado	Taylan (2014)

Risco	Fonte
Inflação	Boateng <i>et al</i> (2015)
Interferência política	Li e Zou (2011); Yang e Wei (2011); Boateng <i>et al</i> (2015); Elbarkouky <i>et al</i> (2016); Liu, Zhao e Yan (2016)
Mudança de governo	Zayed <i>et al</i> (2008); Khazaeni <i>et al</i> (2012); Elbarkouky <i>et al</i> (2016)
Mudança de preços de materiais	Kuo e Lu (2013); Boateng <i>et al</i> (2015); Liu, Zhao e Yan (2016)
Mudança de projeto	Elbarkouky <i>et al</i> (2016)
Mudança de salários	Boateng <i>et al</i> (2015); Elbarkouky <i>et al</i> (2016)
Mudança na legislação	Kuo e Lu (2013)
Mudança nas estratégias de operação	Zayed <i>et al</i> (2008)
Mudança nas políticas governamentais de financiamento	Khazaeni <i>et al</i> (2012); Taylan (2014); Boateng <i>et al</i> (2015); Liu, Zhao e Yan (2016)
Mudança no preço da energia	Boateng <i>et al</i> (2015)
Não familiaridade com a tecnologia	Zayed <i>et al</i> (2008); Li e Zou (2011); Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011); Kuo e Lu (2013); Khazaeni <i>et al</i> (2012); Taylan (2014); Silva <i>et al</i> (2015); Liu, Zhao e Yan (2016)
Oposição política	Taylan (2014)
Oposição pública e protestos	Kuo e Lu (2013); Boateng <i>et al</i> (2015)
Partes envolvidas desqualificadas	Zayed <i>et al</i> (2008)
Planejamento falho	Silva <i>et al</i> (2015)
Problemas na implementação e transferência de tecnologia	Zayed <i>et al</i> (2008); Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011); Khazaeni <i>et al</i> (2012)
Produtividade abaixo da esperada	Liu, Zhao e Yan (2016)
Projeto falho	Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011); Liu, Zhao e Yan (2016)
Qualidade exigida excessiva	Taylan (2014)
Uso de tecnologia complexa	Zayed <i>et al</i> (2008); Liu, Zhao e Yan (2016)
Uso de tecnologia não testada	Liu, Zhao e Yan (2016)
Vandalismo	Liu, Zhao e Yan (2016)
Variação de alíquotas e bases de cálculo de tributos	Boateng <i>et al</i> (2015)
Variação de câmbio	Bu-Qammaz <i>et al</i> (2009); Liu, Zhao e Yan (2016)

4.2.2 Reunião de *brainstorming*

Os perfis dos participantes que participaram da reunião de *brainstorming* são apresentados na Tabela 4.3.

Tabela 4.3. Perfil dos participantes da reunião de *brainstorming*.

Participante	Instituição	Experiência (anos)	
		Construção civil	Gerenciamento de riscos
Participante A	Pública	10	5
Participante B	Pública	12	3

Primeiramente, os participantes constataram a necessidade de acrescentarem-se mais 22 riscos aos 64 previamente identificados na lista preliminar, os quais são exibidos na Tabela 4.4.

Tabela 4.4. Riscos identificados por meio da reunião de *brainstorming*.

Risco
Adequação de interferências (redes de água, luz, esgoto, etc.)
Alterações no projeto durante a execução da obra
Alto custo de financiamento
Alto custo dos seguros
Atraso no cronograma de execução
Atraso no desenvolvimento do projeto
Atuação de órgão de controle
Condicionantes ambientais desproporcionais e excessivos
Criação de tributos
Disputas políticas
Edital e Contrato deficientes
Escassez de fontes privadas de financiamento
Escassez de fontes públicas de financiamento
Falta de atratividade financeira do projeto para investidores
Falta de transparência
Fiscalização inadequada da obra
Greves de grupos de trabalhadores que afetem direta ou indiretamente a obra
Indisponibilidade orçamentária
Insolvência/falência de subcontratados e/ou fornecedores
Política monetária
Questões indígenas, quilombolas e arqueológicas
Variação dos custos de transporte

Assim, identificou-se um total de 86 riscos de obras públicas. Em seguida, definiu-se que a Estrutura Analítica de Riscos (EAR) seria construída em três níveis, sendo:

- Nível 1: objetivo da análise;
- Nível 2: categorias de riscos;
- Nível 3: riscos identificados.

Visando tanto agrupar os 86 riscos de maneira coerente, quanto atender ao limite de elementos de 7 ± 2 para cada nível da EAR, estabeleceram-se oito categorias para o Nível 2, conforme a Tabela 4.5.

Tabela 4.5. Categorias de riscos.

Categoria	Código
Social	C1
Projeto	C2
Construção	C3
Financiamento	C4
Econômico	C5
Político	C6
Ambiental	C7
Gestão	C8

As categorias apresentadas na Tabela 4.5, definidas na reunião de *brainstorming* para hierarquizar os riscos identificados, foram também verificadas na literatura científica pesquisada. Zayed *et al* (2008), ao avaliarem riscos e incertezas de obras rodoviárias na China, por meio do AHP, dividiram o problema em duas áreas (macro e micro). Para a primeira, estabeleceram quatro categorias para a EAR (financiamento, político, cultural, econômico), ao passo que, para a segunda, definiram outras sete (tecnológico, projeto, construção, contrato, recurso, qualidade e demais).

Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011) analisaram os riscos de projetos de construção da Universidade de Cartagena, Colômbia, utilizando o Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy* (FAHP). Os autores dividiram o Nível 2 da EAR em quatro categorias: riscos de gerenciamento de projeto, de engenharia, de construção e de fornecimento. Yang e Wei (2011) classificaram os riscos de obras rodoviárias chinesas como políticos, econômicos, técnicos, ambientais e de gerenciamento. Por meio de um método de tomada de decisão baseado na lógica *fuzzy*, Ku e Lu

(2013) agruparam os riscos de construções metropolitanas, situadas em Taiwan, em seis dimensões: projeto, gerenciamento, construção, segurança, perigos naturais e socioeconômicos.

Boateng *et al* (2015) estudaram os riscos de megaprojetos de construção na Escócia, combinando o Processo de Análise de Rede³² (ANP) com o Índice de Prioridade de Riscos³³. Os autores categorizaram a análise em riscos sociais, técnicos, econômicos, ambientais e políticos. Por fim, Elbarkouky *et al* (2016) dividiram os riscos de projetos de construção em cinco principais categorias (técnico, recurso, gestão, comercial e externo), ao proporem um método para calcular a contingência por meio da aritmética *fuzzy*.

Após se definirem as categorias, os 86 riscos foram hierarquizados segundo a correlação categoria-risco, compondo, então, o Nível 3 da EAR. Com o intuito de atender à condição de contorno delimitada pelo “número mágico” de Miller de 7 ± 2 elementos para cada nível da EAR (SAATY, 1990; LEE, 2015), corroborado por Li *et al* (2013-a), alguns riscos foram agrupados em apenas um, no entanto, mais amplo, como ilustra a Figura 4.1.

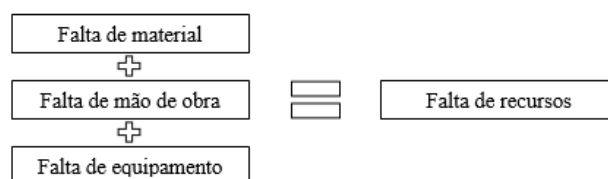


Figura 4.1. Exemplo de agrupamento de riscos.

Ao final do processo, foram realizados 12 agrupamentos, compilando um total de 44 riscos para originar outros mais abrangentes, como exhibe a Tabela 4.6. A segunda coluna desta tabela traz os riscos resultantes dos agrupamentos realizados, os quais foram utilizados para construção da Lista Final de Riscos Identificados disposta na Tabela 4.7 e, conseqüentemente, da EAR. Salienta-se que tanto os agrupamentos, como os termos trazidos para os riscos resultantes foram definidos pelos participantes da reunião de *brainstorming*.

³² Tradução proposta para *Analytical Network Process*.

³³ Tradução proposta para *Risk Priority Index*.

Tabela 4.6. Agrupamento de riscos.

Riscos agrupados	Risco resultante
Atraso na aprovação do projeto	Atraso no desenvolvimento e/ou aprovação do projeto
Atraso no desenvolvimento do projeto	
Custo da compensação ambiental	Orçamento subestimado ou superestimado
Custo de indenização maior do que previsto	
Estimativa de quantidades inadequada	
Ambiguidade/mudança do escopo do projeto	Soluções de projeto inadequadas
Mudança de projeto	
Projeto falho	
Erros de execução	Descumprimento de especificações técnicas contratuais
Falhas na higiene e segurança do trabalho	
Inconsistência com os padrões de qualidade	
Qualidade exigida excessiva	
Dificuldade de acesso à infraestrutura (eletricidade, água, etc.)	Indisponibilidade de insumos
Indisponibilidade de equipamento adequado	
Indisponibilidade de mão de obra adequada	
Indisponibilidade de material adequado	
Atraso dos fornecedores	Inexperiência no gerenciamento de obra ¹
Deficiência no monitoramento e controle	
Falta de experiência no gerenciamento/execução de obra	
Falta de mão de obra	
Falta de materiais e equipamentos	
Falta de recursos	

Riscos agrupados	Risco resultante
Partes envolvidas desqualificadas	
Produtividade abaixo da esperada	
Atraso no cronograma de execução	Planejamento falho
Mudança nas estratégias de operação	
Planejamento falho	
Falta de tecnologia adequada	Problemas na implementação e transferência de tecnologia
Não familiaridade com a tecnologia	
Problemas na implementação e transferência de tecnologia	
Uso de tecnologia complexa	
Uso de tecnologia não testada	
Mudança no preço da energia	Variação dos custos de insumos
Mudança de preços de materiais	
Mudança de salários	
Burocracia	Burocracia
Excesso de procedimentos para aprovação	
Falta de apoio político	Ingerência política
Indecisão política	
Interferência política	
Oposição política	
Atuação de órgão de controle	Risco legal e regulatório
Dificuldades/mudanças na obtenção de licenças e aprovações	
Mudança na legislação	

¹ O termo “Inexperiência no gerenciamento de obra” pode também ser interpretado como “Deficiência no gerenciamento de gerenciamento de obra”.

Tabela 4.7. Lista Final de Riscos Identificados.

Categoria	Risco	Código
Social	Ação civil pública	R1
	Dificuldade de desapropriação do terreno	R2
	Greves de grupos de trabalhadores que afetem direta ou indiretamente a obra	R3
	Oposição pública e protestos	R4
	Questões indígenas, quilombolas e arqueológicas	R5
	Vandalismo	R6
Projeto	Atraso no desenvolvimento e/ou aprovação do projeto	R7
	Complexidade do projeto subestimada	R8
	Edital e Contrato deficientes	R9
	Estimativa de custos subestimada ou superestimada	R10
	Orçamento subestimado ou superestimado	R11
	Soluções de projeto inadequadas	R12
Construção	Adequação de interferências (redes de água, luz, esgoto, etc.)	R13
	Alterações no projeto durante a execução da obra	R14
	Condições de terreno diferentes das previstas	R15
	Descumprimento de especificações técnicas contratuais	R16
	Indisponibilidade de insumos	R17
	Inexperiência no gerenciamento de obra	R18
	Insolvência/falência de subcontratados e/ou fornecedores	R19
	Planejamento falho	R20
Problemas na implementação e transferência de tecnologia	R21	
Financiamento	Alterações societárias	R22
	Alto custo de financiamento	R23
	Alto custo dos seguros	R24
	Escassez de fontes privadas de financiamento	R25
	Escassez de fontes públicas de financiamento	R26
	Falta de atratividade financeira do projeto para investidores	R27
	Mudança nas políticas governamentais de financiamento	R28
Econômico	Crise econômica	R29
	Inflação	R30
	Variação dos custos de insumos	R31
	Política monetária	R32
	Variação de alíquotas e bases de cálculo de tributos	R33

Categoria	Risco	Código
	Varição de câmbio	R34
	Varição dos custos de transporte	R35
Político	Burocracia	R36
	Corrupção	R37
	Corte do projeto	R38
	Criação de tributos	R39
	Disputas políticas	R40
	Ingerência política	R41
	Mudança de governo	R42
	Risco legal e regulatório	R43
Ambiental	Catástrofes naturais	R44
	Condicionantes ambientais desproporcionais e excessivos	R45
	Condições climáticas desfavoráveis	R46
	Dificuldade na obtenção de licenças ambientais	R47
	Impactos ambientais imprevistos	R48
Gestão	Atraso no pagamento dos serviços prestados	R49
	Comunicação falha entre as partes envolvidas	R50
	Disputas contratuais	R51
	Falta de transparência	R52
	Fiscalização inadequada da obra	R53
	Indisponibilidade orçamentária	R54

A Lista Final de Riscos Identificados, presente na Tabela 4.7, possui 54 riscos, hierarquizados conforme as 8 categorias da Tabela 4.5. Por meio dela, observa-se que a categoria “Ambiental” dispõe de cinco riscos (limite mínimo), enquanto as categorias “Social”, “Projeto” e “Gestão” possuem seis riscos cada. Por sua vez, as categorias “Financiamento” e “Econômico” contêm sete riscos, um a menos do que a categoria “Político”, a qual conta com oito riscos. Por fim, a categoria “Construção” compreende nove riscos, limite máximo sugerido para a realização do FAHP.

Ao final da reunião de *brainstorming*, ou seja, após a elaboração da Lista Final de Riscos Identificados, construiu-se a EAR da pesquisa, exibida na Figura 4.2.

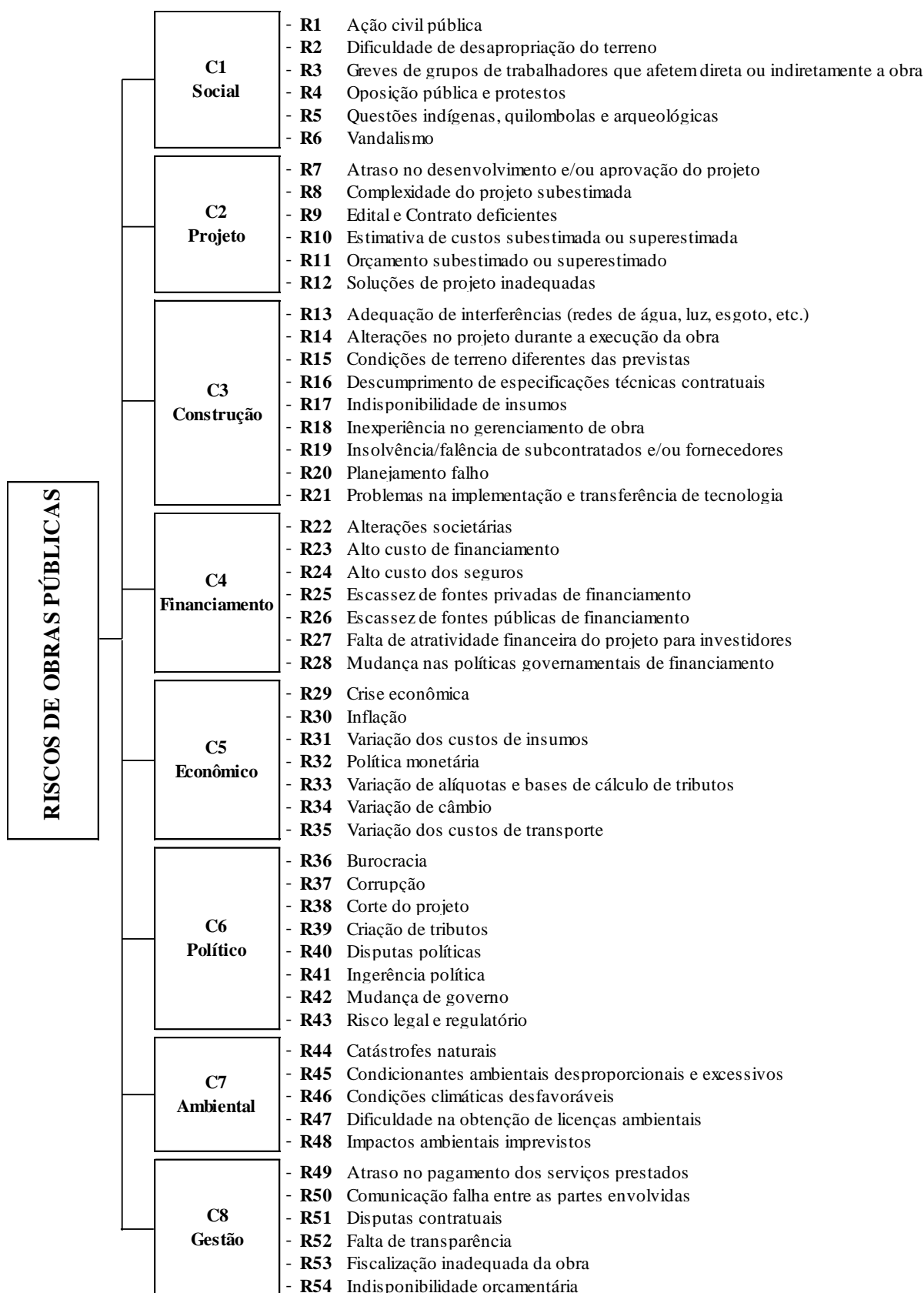


Figura 4.2. Estrutura Analítica de Riscos.

4.2.3 Julgamentos pelo time de especialistas

Dentre os 11 profissionais que concordaram em compor o time de especialistas, 7 de fato responderam os questionários, o que representa um percentual de retorno de cerca de 65%. Em relação aos 19 especialistas inicialmente convidados, a taxa de retorno é superior a 35%. Em ambos cenários, os percentuais foram considerados aceitáveis quando comparados com o padrão de 20-30% de retorno de pesquisas na construção civil (LIU, ZHAO e YAN, 2016). O perfil dos especialistas é apresentado na Tabela 4.8.

Tabela 4.8. Perfil dos membros do time de especialistas.

Especialista	Instituição	Experiência (anos)	
		Construção civil	Gerenciamento de riscos
Especialista 1	Pública	20	-
Especialista 2	Pública	15	15
Especialista 3	Pública	10	6
Especialista 4	Privada	17	10
Especialista 5	Privada	18	8
Especialista 6	Pública	7	4
Especialista 7	Privada	25	20

Observa-se, pelo perfil exibido na Tabela 4.8 e pelas informações confidenciais dos especialistas, que a heterogeneidade almejada *a priori* para o time foi proporcionada. Dentro da Administração Pública, participaram especialistas de instituição policial, empresa estatal de economia mista, órgão controlador e autarquia federal. Ao passo que, na área privada, colaboraram especialistas de empresa especializada em gerenciamento de projetos e consultoria em construção, de empreiteiras com *know-how* em execução de obras públicas e de seguradora especializada em riscos de construção.

Considerando os perfis dos participantes da reunião de *brainstorming* (Tabela 4.3) e os dos especialistas (Tabela 4.8), a experiência média de atuação na construção civil é de, aproximadamente, 15 anos, enquanto a vivência no gerenciamento de riscos apresenta uma média de cerca de 8 anos. Ao se comparar a experiência profissional média dos participantes das pesquisas de Li e Zou (2011) e Liu, Zhao e Yan (2016) – cerca de 15 e 7 anos, respectivamente – verifica-se que ambas faixas – 15 e 8 anos – estão dentro dos parâmetros de pesquisas internacionais sobre riscos da construção civil.

Durante o preenchimento dos questionários, cada especialista precisou realizar 350 comparações par-a-par, número calculado por meio da Equação 3.1. Dentre os sete especialistas, dois retornaram os questionários incompletos. Para o Especialista 2, não houve o preenchimento de uma comparação par-a-par (impacto relativo entre os riscos políticos R37-R41). Já em relação ao Especialista 5, ausentaram-se sete comparações par-a-par (impactos relativos entre os riscos de construção R14-R21, R15-R16, R15-R17, R15-R18, R15-R19, R15-R20 e R15-R21). Dessa forma, solicitou-se aos dois especialistas, via e-mail, o preenchimento das comparações omitidas.

4.2.4 Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy*

Após a conversão dos termos linguísticos em números *fuzzy* por meio da escala da Tabela 3.3, as matrizes recíprocas de comparação \tilde{T} foram construídas para cada um dos 119 *sets* de questionário (17 por especialista), segundo a Equação 3.2. Para analisar a consistência dos julgamentos, transformaram-se os números *fuzzy* de cada matriz \tilde{T} em números não-*fuzzy*, dando origem às matrizes A_0 ³⁴, por meio dos α – *cut* apresentados na Tabela 3.6.

Dentre as 119 matrizes A_0 construídas, 64 apresentaram a razão de consistência superior ao limite sugerido por Saaty (1991), ou seja, $CR > 0,10$. Para elas, calcularam-se os julgamentos mais inconsistentes por meio da Equação 3.5. Então, os questionários referentes a essas matrizes foram retornados aos especialistas, para que eles avaliassem a possibilidade de reconsiderar tais julgamentos.

A partir da rodada de reavaliação dos questionários cujas matrizes A_0 apresentaram $CR > 0,10$, construíram-se as matrizes A_1 ³⁵ de modo análogo ao desenvolvimento das matrizes A_0 . As matrizes $A_{0,1}$ ³⁶ estão disponíveis no Apêndice G, sendo dispostas conforme os *sets* de questionário da Tabela 3.2. A identificação do especialista encontra-se acima da matriz, ao passo que, abaixo dela, observam-se os valores de λ_{max} , CI e CR calculados, respectivamente, segundo as etapas i-iv, Equações 3.3 e 3.4 apresentadas no Passo 2 do Item 3.2.4.

Após o descarte dos questionários cujas matrizes $A_{0,1}$ apresentaram $CR > 0,10$, construíram-se as matrizes sintéticas de comparação. Para tanto, agregaram-se, por meio da

³⁴ Referente aos primeiros questionários respondidos pelos especialistas.

³⁵ Referente aos questionários retornados pelos especialistas cujas matrizes A_0 apresentaram $CR > 0,10$.

³⁶ Referente às matrizes A_0 que exibiram $CR \leq 0,10$ e todas as demais matrizes A_1 .

Equação 3.6, os números triangulares *fuzzy* de cada matriz \tilde{T} (Apêndice H) proveniente dos questionários cuja razão de consistência atendeu ao limite $CR \leq 0,10$. Ao final desse processo, obtiveram-se as Matrizes 4.1 – 4.17, uma para cada *set* de questionário da Tabela 3.2. Elas foram, então, utilizadas para calcular a prioridade dos 54 riscos hierarquizados, conforme a EAR apresentada na Figura 4.2.

Por meio da Equação 3.7, calculou-se a média geométrica *fuzzy* \tilde{r}_i de cada elemento das Matrizes 4.1 – 4.17. À título de ilustração, apresenta-se, a seguir, o cálculo de \tilde{r}_{44}^P , ou seja, a média geométrica *fuzzy* da probabilidade do elemento representado pelo Risco Catástrofes Naturais ($i = 44$).

$$\begin{aligned} \tilde{r}_{44}^P &= (\tilde{t}_{44,44} \otimes \tilde{t}_{44,45} \otimes \tilde{t}_{44,46} \otimes \tilde{t}_{44,47} \otimes \tilde{t}_{44,48})^{1/5} \\ \tilde{r}_{44}^P &= \left((1,00 \times 0,13 \times 0,13 \times 0,11 \times 0,15)^{\frac{1}{5}}, (1,00 \times 0,17 \times 0,16 \times 0,12 \times 0,21)^{\frac{1}{5}}, (1,00 \times 0,27 \times 0,25 \times 0,16 \times 0,42)^{\frac{1}{5}} \right) \\ \tilde{r}_{44}^P &= (0,196, 0,235, 0,340) \end{aligned}$$

As médias geométricas *fuzzy* \tilde{r}_i são exibidas na Tabela 4.9.

Os vetores-peso *fuzzy* \tilde{w}_i de cada elemento das Matrizes 4.1 – 4.17 foram calculados por meio da Equação 3.8. O exemplo adiante traz o cálculo do vetor-peso *fuzzy* da probabilidade de ocorrência do Risco 44.

$$\begin{aligned} \tilde{w}_{44}^P &= \tilde{r}_{44}^P \otimes (\tilde{r}_{44}^P \oplus \tilde{r}_{45}^P \oplus \tilde{r}_{46}^P \oplus \tilde{r}_{47}^P \oplus \tilde{r}_{48}^P)^{-1} \\ \tilde{w}_{44}^P &= (0,196, 0,235, 0,340) \otimes \left(\frac{1}{(0,340 + \dots + 1,158)}, \frac{1}{(0,235 + \dots + 0,913)}, \frac{1}{(0,196 + \dots + 0,544)} \right) \\ \tilde{w}_{44}^P &= (0,022, 0,036, 0,074) \end{aligned}$$

A Tabela 4.10 traz os vetores-peso *fuzzy* \tilde{w}_k^C calculados para as oito categorias de risco da EAR da Figura 4.2, enquanto a Tabela 4.11 apresenta os vetores-peso *fuzzy* \tilde{w}_i^P e \tilde{w}_i^I relativos, respectivamente, à probabilidade de ocorrência e ao impacto dos 54 riscos, dentro de suas respectivas categorias.

Tabela 4.9. Médias geométricas fuzzy.

Categoria \tilde{r}_k^C	Probabilidade \tilde{r}_i^P	Impacto \tilde{r}_i^I
$\tilde{r}_1^C = (0.361, 0.494, 0.844)$	$\tilde{r}_1^P = (0.413, 0.545, 0.986)$	$\tilde{r}_1^I = (0.619, 1.000, 1.576)$
$\tilde{r}_2^C = (0.805, 1.206, 1.972)$	$\tilde{r}_2^P = (1.829, 2.722, 3.689)$	$\tilde{r}_2^I = (1.947, 2.919, 3.774)$
$\tilde{r}_3^C = (0.782, 1.217, 1.866)$	$\tilde{r}_3^P = (1.092, 1.593, 2.329)$	$\tilde{r}_3^I = (0.615, 0.948, 1.423)$
$\tilde{r}_4^C = (0.576, 0.837, 1.225)$	$\tilde{r}_4^P = (0.435, 0.721, 1.123)$	$\tilde{r}_4^I = (0.303, 0.382, 0.655)$
$\tilde{r}_5^C = (0.522, 0.800, 1.313)$	$\tilde{r}_5^P = (0.258, 0.383, 0.569)$	$\tilde{r}_5^I = (1.495, 2.225, 2.738)$
$\tilde{r}_6^C = (1.066, 1.794, 2.723)$	$\tilde{r}_6^P = (0.972, 1.530, 2.052)$	$\tilde{r}_6^I = (0.305, 0.425, 0.644)$
$\tilde{r}_7^C = (0.585, 1.011, 1.555)$	$\tilde{r}_7^P = (1.289, 1.902, 2.615)$	$\tilde{r}_7^I = (0.585, 0.820, 1.189)$
$\tilde{r}_8^C = (0.715, 1.135, 1.550)$	$\tilde{r}_8^P = (0.319, 0.433, 0.699)$	$\tilde{r}_8^I = (0.398, 0.508, 0.817)$
	$\tilde{r}_9^P = (1.000, 1.501, 2.330)$	$\tilde{r}_9^I = (1.063, 1.709, 2.645)$
	$\tilde{r}_{10}^P = (0.532, 0.803, 1.297)$	$\tilde{r}_{10}^I = (0.389, 0.574, 0.877)$
	$\tilde{r}_{11}^P = (0.881, 1.557, 2.160)$	$\tilde{r}_{11}^I = (0.648, 1.069, 1.766)$
	$\tilde{r}_{12}^P = (0.412, 0.648, 1.055)$	$\tilde{r}_{12}^I = (1.308, 2.286, 3.075)$
	$\tilde{r}_{13}^P = (1.693, 2.408, 3.823)$	$\tilde{r}_{13}^I = (0.796, 1.256, 2.319)$
	$\tilde{r}_{14}^P = (2.678, 4.065, 5.300)$	$\tilde{r}_{14}^I = (1.741, 3.162, 4.532)$
	$\tilde{r}_{15}^P = (1.195, 1.877, 2.765)$	$\tilde{r}_{15}^I = (0.669, 1.156, 1.860)$
	$\tilde{r}_{16}^P = (0.829, 1.274, 1.991)$	$\tilde{r}_{16}^I = (0.714, 1.146, 1.991)$
	$\tilde{r}_{17}^P = (0.257, 0.311, 0.515)$	$\tilde{r}_{17}^I = (0.525, 0.873, 1.440)$
	$\tilde{r}_{18}^P = (0.323, 0.467, 0.725)$	$\tilde{r}_{18}^I = (0.307, 0.506, 0.847)$
	$\tilde{r}_{19}^P = (0.312, 0.495, 0.730)$	$\tilde{r}_{19}^I = (0.420, 0.618, 0.967)$
	$\tilde{r}_{20}^P = (1.076, 1.829, 2.476)$	$\tilde{r}_{20}^I = (1.534, 2.613, 3.532)$
	$\tilde{r}_{21}^P = (0.219, 0.324, 0.484)$	$\tilde{r}_{21}^I = (0.195, 0.266, 0.458)$
	$\tilde{r}_{22}^P = (0.343, 0.457, 0.762)$	$\tilde{r}_{22}^I = (0.180, 0.205, 0.293)$
	$\tilde{r}_{23}^P = (1.115, 1.619, 2.878)$	$\tilde{r}_{23}^I = (0.486, 0.682, 1.079)$
	$\tilde{r}_{24}^P = (0.460, 0.724, 1.115)$	$\tilde{r}_{24}^I = (0.302, 0.433, 0.713)$
	$\tilde{r}_{25}^P = (0.745, 1.173, 1.913)$	$\tilde{r}_{25}^I = (0.789, 1.097, 1.778)$
	$\tilde{r}_{26}^P = (0.687, 1.120, 1.641)$	$\tilde{r}_{26}^I = (1.730, 2.639, 3.731)$
	$\tilde{r}_{27}^P = (0.732, 1.228, 1.863)$	$\tilde{r}_{27}^I = (1.716, 2.770, 3.777)$
	$\tilde{r}_{28}^P = (0.629, 1.158, 1.686)$	$\tilde{r}_{28}^I = (1.093, 2.056, 2.619)$
	$\tilde{r}_{29}^P = (0.788, 1.067, 1.688)$	$\tilde{r}_{29}^I = (2.811, 4.344, 5.571)$
	$\tilde{r}_{30}^P = (1.037, 1.408, 2.494)$	$\tilde{r}_{30}^I = (0.836, 1.289, 2.340)$
	$\tilde{r}_{31}^P = (0.972, 1.484, 2.193)$	$\tilde{r}_{31}^I = (0.721, 1.225, 1.960)$
	$\tilde{r}_{32}^P = (0.285, 0.399, 0.645)$	$\tilde{r}_{32}^I = (0.322, 0.466, 0.923)$
	$\tilde{r}_{33}^P = (0.382, 0.631, 0.912)$	$\tilde{r}_{33}^I = (0.356, 0.589, 0.957)$

Categoria \tilde{r}_k^C	Probabilidade \tilde{r}_i^P	Impacto \tilde{r}_i^I
	$\tilde{r}_{34}^P = (0.992, 1.546, 2.211)$	$\tilde{r}_{34}^I = (0.432, 0.747, 1.256)$
	$\tilde{r}_{35}^P = (0.609, 1.152, 1.564)$	$\tilde{r}_{35}^I = (0.390, 0.711, 1.076)$
	$\tilde{r}_{36}^P = (1.905, 3.142, 4.684)$	$\tilde{r}_{36}^I = (0.529, 0.673, 1.097)$
	$\tilde{r}_{37}^P = (1.085, 1.766, 2.918)$	$\tilde{r}_{37}^I = (1.306, 2.057, 3.225)$
	$\tilde{r}_{38}^P = (0.500, 0.799, 1.476)$	$\tilde{r}_{38}^I = (1.000, 1.622, 2.509)$
	$\tilde{r}_{39}^P = (0.220, 0.296, 0.465)$	$\tilde{r}_{39}^I = (0.251, 0.326, 0.472)$
	$\tilde{r}_{40}^P = (0.745, 1.226, 2.069)$	$\tilde{r}_{40}^I = (0.659, 1.035, 1.605)$
	$\tilde{r}_{41}^P = (0.862, 1.605, 2.356)$	$\tilde{r}_{41}^I = (0.893, 1.506, 2.146)$
	$\tilde{r}_{42}^P = (0.333, 0.486, 0.799)$	$\tilde{r}_{42}^I = (0.573, 0.897, 1.421)$
	$\tilde{r}_{43}^P = (0.455, 0.797, 1.239)$	$\tilde{r}_{43}^I = (0.588, 0.977, 1.421)$
	$\tilde{r}_{44}^P = (0.196, 0.235, 0.340)$	$\tilde{r}_{44}^I = (1.351, 1.988, 2.844)$
	$\tilde{r}_{45}^P = (1.052, 1.368, 2.245)$	$\tilde{r}_{45}^I = (0.480, 0.685, 1.153)$
	$\tilde{r}_{46}^P = (0.862, 1.242, 1.679)$	$\tilde{r}_{46}^I = (0.311, 0.425, 0.602)$
	$\tilde{r}_{47}^P = (1.913, 2.745, 3.657)$	$\tilde{r}_{47}^I = (1.164, 1.730, 2.570)$
	$\tilde{r}_{48}^P = (0.544, 0.913, 1.158)$	$\tilde{r}_{48}^I = (0.644, 1.000, 1.302)$
	$\tilde{r}_{49}^P = (0.464, 0.663, 1.127)$	$\tilde{r}_{49}^I = (0.812, 1.225, 1.962)$
	$\tilde{r}_{50}^P = (1.523, 2.234, 3.393)$	$\tilde{r}_{50}^I = (0.454, 0.705, 1.155)$
	$\tilde{r}_{51}^P = (0.721, 1.130, 1.754)$	$\tilde{r}_{51}^I = (0.980, 1.566, 2.424)$
	$\tilde{r}_{52}^P = (0.618, 1.050, 1.612)$	$\tilde{r}_{52}^I = (0.248, 0.349, 0.580)$
	$\tilde{r}_{53}^P = (0.565, 0.936, 1.406)$	$\tilde{r}_{53}^I = (0.612, 0.975, 1.523)$
	$\tilde{r}_{54}^P = (0.409, 0.608, 0.906)$	$\tilde{r}_{54}^I = (1.278, 2.172, 2.944)$

Legenda: a média geométrica destacada em vermelho representa o exemplo trazido no texto.

Tabela 4.10. Vetor-peso fuzzy das categorias.

Código	Categoria	\tilde{w}_k^C		
		$(L_{\tilde{w}_k^C},$	$M_{\tilde{w}_k^C},$	$U_{\tilde{w}_k^C})$
C1	Social	(0.028,	0.058,	0.156)
C2	Projeto	(0.062,	0.142,	0.364)
C3	Construção	(0.060,	0.143,	0.345)
C4	Financiamento	(0.044,	0.099,	0.226)
C5	Econômico	(0.040,	0.094,	0.243)
C6	Político	(0.082,	0.211,	0.503)
C7	Ambiental	(0.045,	0.119,	0.287)
C8	Gestão	(0.055,	0.134,	0.286)

Tabela 4.11. Vetor-peso *fuzzy* dos riscos.

Código	Risco	\tilde{w}_i^P			\tilde{w}_i^I			\tilde{w}_i^R		
		$(L_{\tilde{w}_i^P},$	$M_{\tilde{w}_i^P},$	$U_{\tilde{w}_i^P})$	$(L_{\tilde{w}_i^I},$	$M_{\tilde{w}_i^I},$	$U_{\tilde{w}_i^I})$	$(L_{\tilde{w}_i^R},$	$M_{\tilde{w}_i^R},$	$U_{\tilde{w}_i^R})$
R1	Ação civil pública	(0.038,	0.073,	0.197)	(0.057,	0.127,	0.298)	(0.00006,	0.00054,	0.00917)
R2	Dificuldade de desapropriação do terreno	(0.170,	0.363,	0.738)	(0.180,	0.370,	0.714)	(0.00085,	0.00780,	0.08222)
R3	Greves de grupos de trabalhadores que afetem direta ou indiretamente a obra	(0.102,	0.213,	0.466)	(0.057,	0.120,	0.269)	(0.00016,	0.00148,	0.01958)
R4	Oposição pública e protestos	(0.040,	0.096,	0.225)	(0.028,	0.048,	0.124)	(0.00003,	0.00027,	0.00434)
R5	Questões indígenas, quilombolas e arqueológicas	(0.024,	0.051,	0.114)	(0.138,	0.282,	0.518)	(0.00009,	0.00084,	0.00920)
R6	Vandalismo	(0.090,	0.204,	0.411)	(0.028,	0.054,	0.122)	(0.00007,	0.00064,	0.00780)
R7	Atraso no desenvolvimento e/ou aprovação do projeto	(0.127,	0.278,	0.590)	(0.056,	0.118,	0.271)	(0.00044,	0.00465,	0.05824)
R8	Complexidade do projeto subestimada	(0.031,	0.063,	0.158)	(0.038,	0.073,	0.186)	(0.00007,	0.00065,	0.01069)
R9	Edital e Contrato deficientes	(0.098,	0.219,	0.526)	(0.103,	0.245,	0.602)	(0.00062,	0.00764,	0.11540)
R10	Estimativa de custos subestimada ou superestimada	(0.052,	0.117,	0.293)	(0.038,	0.082,	0.200)	(0.00012,	0.00137,	0.02128)
R11	Orçamento subestimado ou superestimado	(0.087,	0.228,	0.487)	(0.063,	0.153,	0.402)	(0.00033,	0.00496,	0.07144)
R12	Soluções de projeto inadequadas	(0.041,	0.095,	0.238)	(0.126,	0.328,	0.700)	(0.00032,	0.00441,	0.06076)
R13	Adequação de interferências (redes de água, luz, esgoto, etc.)	(0.090,	0.184,	0.445)	(0.044,	0.108,	0.336)	(0.00024,	0.00286,	0.05162)
R14	Alterações no projeto durante a execução da obra	(0.142,	0.311,	0.618)	(0.097,	0.273,	0.657)	(0.00083,	0.01216,	0.13984)
R15	Condições de terreno diferentes das previstas	(0.064,	0.144,	0.322)	(0.037,	0.100,	0.270)	(0.00014,	0.00205,	0.02995)
R16	Descumprimento de especificações técnicas contratuais	(0.044,	0.098,	0.232)	(0.040,	0.099,	0.289)	(0.00011,	0.00138,	0.02308)
R17	Indisponibilidade de insumos	(0.014,	0.024,	0.060)	(0.029,	0.075,	0.209)	(0.00002,	0.00026,	0.00432)
R18	Inexperiência no gerenciamento de obra	(0.017,	0.036,	0.084)	(0.017,	0.044,	0.123)	(0.00002,	0.00022,	0.00357)
R19	Insolvência/falência de subcontratados e/ou fornecedores	(0.017,	0.038,	0.085)	(0.023,	0.053,	0.140)	(0.00002,	0.00029,	0.00411)
R20	Planejamento falho	(0.057,	0.140,	0.289)	(0.085,	0.225,	0.512)	(0.00029,	0.00452,	0.05091)
R21	Problemas na implementação e transferência de tecnologia	(0.012,	0.025,	0.056)	(0.011,	0.023,	0.066)	(0.00001,	0.00008,	0.00129)
R22	Alterações societárias	(0.029,	0.061,	0.162)	(0.013,	0.021,	0.046)	(0.00002,	0.00013,	0.00170)

Código	Risco	\tilde{w}_i^P			\tilde{w}_i^I			\tilde{w}_i^R		
		$(L_{\tilde{w}_i^P},$	$M_{\tilde{w}_i^P},$	$U_{\tilde{w}_i^P})$	$(L_{\tilde{w}_i^I},$	$M_{\tilde{w}_i^I},$	$U_{\tilde{w}_i^I})$	$(L_{\tilde{w}_i^R},$	$M_{\tilde{w}_i^R},$	$U_{\tilde{w}_i^R})$
R23	Alto custo de financiamento	(0.094,	0.216,	0.611)	(0.035,	0.069,	0.171)	(0.00014,	0.00147,	0.02370)
R24	Alto custo dos seguros	(0.039,	0.097,	0.237)	(0.022,	0.044,	0.113)	(0.00004,	0.00042,	0.00607)
R25	Escassez de fontes privadas de financiamento	(0.063,	0.157,	0.406)	(0.056,	0.111,	0.282)	(0.00016,	0.00172,	0.02596)
R26	Escassez de fontes públicas de financiamento	(0.058,	0.150,	0.348)	(0.124,	0.267,	0.592)	(0.00032,	0.00394,	0.04672)
R27	Falta de atratividade financeira do projeto para investidores	(0.062,	0.164,	0.395)	(0.123,	0.280,	0.600)	(0.00033,	0.00454,	0.05372)
R28	Mudança nas políticas governamentais de financiamento	(0.053,	0.155,	0.358)	(0.078,	0.208,	0.416)	(0.00018,	0.00318,	0.03369)
R29	Crise econômica	(0.067,	0.139,	0.333)	(0.200,	0.464,	0.949)	(0.00054,	0.00606,	0.07674)
R30	Inflação	(0.089,	0.183,	0.492)	(0.059,	0.138,	0.399)	(0.00021,	0.00237,	0.04764)
R31	Variação dos custos de insumos	(0.083,	0.193,	0.433)	(0.051,	0.131,	0.334)	(0.00017,	0.00238,	0.03508)
R32	Política monetária	(0.024,	0.052,	0.127)	(0.023,	0.050,	0.157)	(0.00002,	0.00024,	0.00486)
R33	Variação de alíquotas e bases de cálculo de tributos	(0.033,	0.082,	0.180)	(0.025,	0.063,	0.163)	(0.00003,	0.00049,	0.00713)
R34	Variação de câmbio	(0.085,	0.201,	0.436)	(0.031,	0.080,	0.214)	(0.00010,	0.00151,	0.02266)
R35	Variação dos custos de transporte	(0.052,	0.150,	0.309)	(0.028,	0.076,	0.183)	(0.00006,	0.00107,	0.01373)
R36	Burocracia	(0.119,	0.311,	0.767)	(0.038,	0.074,	0.189)	(0.00037,	0.00485,	0.07301)
R37	Corrupção	(0.068,	0.175,	0.478)	(0.094,	0.226,	0.556)	(0.00052,	0.00834,	0.13374)
R38	Corte do projeto	(0.031,	0.079,	0.242)	(0.072,	0.178,	0.433)	(0.00018,	0.00297,	0.05262)
R39	Criação de tributos	(0.014,	0.029,	0.076)	(0.018,	0.036,	0.081)	(0.00002,	0.00022,	0.00312)
R40	Disputas políticas	(0.047,	0.121,	0.339)	(0.047,	0.114,	0.277)	(0.00018,	0.00291,	0.04721)
R41	Ingerência política	(0.054,	0.159,	0.386)	(0.064,	0.166,	0.370)	(0.00028,	0.00555,	0.07187)
R42	Mudança de governo	(0.021,	0.048,	0.131)	(0.041,	0.099,	0.245)	(0.00007,	0.00100,	0.01614)
R43	Risco legal e regulatório	(0.028,	0.079,	0.203)	(0.042,	0.107,	0.245)	(0.00010,	0.00179,	0.02503)
R44	Catástrofes naturais	(0.022,	0.036,	0.074)	(0.160,	0.341,	0.720)	(0.00015,	0.00147,	0.01538)
R45	Condicionantes ambientais desproporcionais e excessivos	(0.116,	0.210,	0.492)	(0.057,	0.117,	0.292)	(0.00029,	0.00294,	0.04123)
R46	Condições climáticas desfavoráveis	(0.095,	0.191,	0.368)	(0.037,	0.073,	0.152)	(0.00016,	0.00166,	0.01610)
R47	Dificuldade na obtenção de licenças ambientais	(0.211,	0.422,	0.801)	(0.137,	0.297,	0.650)	(0.00130,	0.01492,	0.14971)

Código	Risco	\tilde{w}_i^P			\tilde{w}_i^I			\tilde{w}_i^R		
		$(L_{\tilde{w}_i^P}, M_{\tilde{w}_i^P}, U_{\tilde{w}_i^P})$			$(L_{\tilde{w}_i^I}, M_{\tilde{w}_i^I}, U_{\tilde{w}_i^I})$			$(L_{\tilde{w}_i^R}, M_{\tilde{w}_i^R}, U_{\tilde{w}_i^R})$		
R48	Impactos ambientais imprevistos	(0.060, 0.140, 0.254)			(0.076, 0.172, 0.329)			(0.00020, 0.00287, 0.02401)		
R49	Atraso no pagamento dos serviços prestados	(0.045, 0.100, 0.262)			(0.077, 0.175, 0.448)			(0.00019, 0.00234, 0.03363)		
R50	Comunicação falha entre as partes envolvidas	(0.149, 0.337, 0.789)			(0.043, 0.101, 0.263)			(0.00035, 0.00454, 0.05957)		
R51	Disputas contratuais	(0.071, 0.171, 0.408)			(0.093, 0.224, 0.553)			(0.00036, 0.00511, 0.06464)		
R52	Falta de transparência	(0.061, 0.159, 0.375)			(0.023, 0.050, 0.132)			(0.00008, 0.00106, 0.01422)		
R53	Fiscalização inadequada da obra	(0.055, 0.141, 0.327)			(0.058, 0.139, 0.347)			(0.00018, 0.00264, 0.03255)		
R54	Indisponibilidade orçamentária	(0.040, 0.092, 0.211)			(0.121, 0.311, 0.672)			(0.00027, 0.00381, 0.04055)		

Legenda: o risco destacado em vermelho representa o exemplo trazido no texto.

Matriz 4.1. Categorias.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.31, 0.44, 0.76)	(0.47, 0.58, 1.00)	(0.44, 0.66, 0.92)	(0.39, 0.61, 1.32)	(0.14, 0.19, 0.34)	(0.27, 0.39, 1.00)	(0.31, 0.47, 0.83)
C2	(1.32, 2.28, 3.20)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.61, 0.83, 1.73)	(1.14, 1.50, 2.48)	(1.00, 1.81, 2.65)	(0.47, 0.81, 1.24)	(0.61, 1.09, 1.97)	(0.67, 1.00, 2.59)
C3	(1.00, 1.73, 2.14)	(0.58, 1.21, 1.63)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.06, 1.50, 2.65)	(0.77, 1.29, 2.65)	(0.34, 0.53, 1.09)	(0.86, 1.32, 2.28)	(1.00, 1.70, 2.43)
C4	(1.09, 1.52, 2.28)	(0.40, 0.67, 0.88)	(0.38, 0.67, 0.94)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.58, 0.76, 1.52)	(0.35, 0.71, 1.14)	(0.65, 1.00, 1.53)	(0.54, 0.65, 1.02)
C5	(0.76, 1.63, 2.59)	(0.38, 0.55, 1.00)	(0.38, 0.77, 1.29)	(0.66, 1.32, 1.73)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.38, 0.45, 1.00)	(0.41, 0.67, 1.50)	(0.50, 0.61, 1.02)
C6	(2.94, 5.21, 7.30)	(0.81, 1.24, 2.14)	(0.92, 1.88, 2.94)	(0.88, 1.40, 2.82)	(1.00, 2.24, 2.65)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.00, 2.28, 4.40)	(0.86, 1.24, 2.01)
C7	(1.00, 2.59, 3.64)	(0.51, 0.92, 1.63)	(0.44, 0.76, 1.16)	(0.65, 1.00, 1.53)	(0.67, 1.50, 2.43)	(0.23, 0.44, 1.00)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.61, 0.92, 1.34)
C8	(1.21, 2.14, 3.20)	(0.39, 1.00, 1.50)	(0.41, 0.59, 1.00)	(0.98, 1.53, 1.84)	(0.98, 1.63, 2.01)	(0.50, 0.81, 1.16)	(0.74, 1.09, 1.63)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.2. Riscos sociais: probabilidade.

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.12, 0.16, 0.25)	(0.28, 0.33, 0.65)	(0.53, 0.80, 2.14)	(0.90, 1.38, 3.16)	(0.30, 0.44, 0.84)
R2	(4.08, 6.12, 8.14)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.11, 1.72, 2.85)	(2.41, 4.51, 6.54)	(4.08, 6.12, 8.14)	(0.84, 1.40, 2.04)
R3	(1.53, 3.00, 3.55)	(0.35, 0.58, 0.90)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.72, 2.54, 4.90)	(3.16, 4.36, 6.53)	(0.58, 0.85, 1.55)
R4	(0.47, 1.25, 1.90)	(0.15, 0.22, 0.42)	(0.20, 0.39, 0.58)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.25, 2.67, 4.83)	(0.37, 0.48, 0.90)
R5	(0.32, 0.72, 1.11)	(0.12, 0.16, 0.25)	(0.15, 0.23, 0.32)	(0.21, 0.37, 0.80)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.24, 0.31, 0.49)
R6	(1.18, 2.29, 3.32)	(0.49, 0.71, 1.18)	(0.64, 1.18, 1.72)	(1.11, 2.07, 2.67)	(2.04, 3.21, 4.14)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.3. Riscos sociais: impacto.

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.22, 0.29, 0.59)	(0.54, 1.00, 1.85)	(1.50, 3.71, 5.79)	(0.22, 0.36, 0.58)	(1.43, 2.59, 4.21)
R2	(1.70, 3.48, 4.49)	(1.00, 1.00, 1.00)	(2.28, 4.40, 6.44)	(4.30, 6.84, 7.77)	(0.63, 0.81, 1.52)	(5.21, 7.30, 8.45)
R3	(0.54, 1.00, 1.85)	(0.16, 0.23, 0.44)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.59, 2.43, 3.48)	(0.31, 0.39, 0.54)	(1.32, 3.41, 5.44)
R4	(0.17, 0.27, 0.67)	(0.13, 0.15, 0.23)	(0.29, 0.41, 0.63)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.22, 0.25, 0.50)	(0.54, 0.76, 1.63)
R5	(1.73, 2.76, 4.58)	(0.66, 1.24, 1.59)	(1.85, 2.59, 3.26)	(2.01, 3.95, 4.49)	(1.00, 1.00, 1.00)	(2.65, 3.47, 3.95)
R6	(0.24, 0.39, 0.70)	(0.12, 0.14, 0.19)	(0.18, 0.29, 0.76)	(0.61, 1.32, 1.85)	(0.25, 0.29, 0.38)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.4. Riscos de projeto: probabilidade.

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.94, 3.00, 3.74)	(1.11, 1.63, 2.67)	(1.31, 2.37, 3.56)	(1.00, 1.53, 2.54)	(1.63, 2.67, 3.55)
R8	(0.27, 0.33, 0.52)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.20, 0.32, 0.52)	(0.39, 0.65, 1.05)	(0.14, 0.20, 0.33)	(0.36, 0.47, 1.25)
R9	(0.37, 0.61, 0.90)	(1.93, 3.11, 4.99)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.16, 1.84, 3.16)	(0.90, 1.38, 3.16)	(1.31, 2.37, 3.56)
R10	(0.28, 0.42, 0.76)	(0.95, 1.53, 2.58)	(0.32, 0.54, 0.86)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.44, 0.61, 1.25)	(0.61, 1.25, 2.26)
R11	(0.39, 0.65, 1.00)	(3.00, 5.00, 7.00)	(0.32, 0.72, 1.11)	(0.80, 1.63, 2.29)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.55, 3.68, 5.72)
R12	(0.28, 0.37, 0.61)	(0.80, 2.14, 2.81)	(0.28, 0.42, 0.76)	(0.44, 0.80, 1.63)	(0.17, 0.27, 0.64)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.5. Riscos de projeto: impacto.

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.92, 1.57, 2.08)	(0.28, 0.52, 1.00)	(1.00, 1.22, 2.08)	(0.47, 0.65, 1.00)	(0.33, 0.47, 0.65)
R8	(0.48, 0.64, 1.09)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.25, 0.28, 0.52)	(0.52, 0.78, 1.44)	(0.27, 0.49, 0.82)	(0.23, 0.25, 0.44)
R9	(1.00, 1.91, 3.56)	(1.91, 3.56, 3.98)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.71, 2.54, 4.33)	(0.84, 1.71, 3.27)	(0.52, 0.84, 1.71)
R10	(0.48, 0.82, 1.00)	(0.69, 1.29, 1.91)	(0.23, 0.39, 0.58)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.31, 0.41, 1.00)	(0.15, 0.21, 0.41)
R11	(1.00, 1.53, 2.14)	(1.22, 2.03, 3.66)	(0.31, 0.58, 1.19)	(1.00, 2.47, 3.27)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.20, 0.33, 1.00)
R12	(1.53, 2.14, 3.00)	(2.27, 3.98, 4.33)	(0.58, 1.19, 1.91)	(2.47, 4.72, 6.80)	(1.00, 3.00, 5.00)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.6. Riscos de construção: probabilidade.

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.27, 0.39, 1.00)	(1.32, 1.97, 4.21)	(1.09, 1.73, 3.41)	(5.92, 7.94, 9.00)	(4.21, 6.3, 7.94)	(3.64, 4.58, 6.84)	(0.67, 1.32, 2.94)	(4.79, 6.85, 8.45)
R14	(1.00, 2.59, 3.64)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.50, 2.82, 5.10)	(2.14, 4.49, 6.30)	(6.44, 8.45, 9.00)	(5.21, 7.3, 8.45)	(5.21, 7.30, 8.45)	(1.97, 2.43, 4.88)	(6.44, 8.45, 9.00)
R15	(0.24, 0.51, 0.76)	(0.20, 0.35, 0.67)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.32, 1.73, 2.82)	(4.79, 6.85, 8.45)	(3.20, 5.54, 7.30)	(2.82, 5.10, 6.85)	(0.59, 0.86, 2.14)	(3.20, 5.54, 7.30)
R16	(0.29, 0.58, 0.92)	(0.16, 0.22, 0.47)	(0.35, 0.58, 0.76)	(1.00, 1.00, 1.00)	(3.20, 4.21, 6.42)	(2.14, 3.41, 5.54)	(1.63, 3.00, 5.10)	(0.39, 0.76, 1.37)	(2.59, 3.64, 6.03)
R17	(0.11, 0.13, 0.17)	(0.11, 0.12, 0.16)	(0.12, 0.15, 0.21)	(0.16, 0.24, 0.31)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.61, 0.67, 1.73)	(0.41, 0.51, 1.32)	(0.19, 0.20, 0.33)	(0.45, 0.76, 1.97)
R18	(0.13, 0.16, 0.24)	(0.12, 0.14, 0.19)	(0.14, 0.18, 0.31)	(0.18, 0.29, 0.47)	(0.58, 1.50, 1.63)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.67, 1.00, 2.59)	(0.2, 0.24, 0.41)	(1.32, 2.59, 4.79)
R19	(0.15, 0.22, 0.27)	(0.12, 0.14, 0.19)	(0.15, 0.20, 0.35)	(0.20, 0.33, 0.61)	(0.76, 1.97, 2.43)	(0.39, 1.00, 1.50)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.19, 0.29, 0.41)	(1.00, 1.63, 3.41)
R20	(0.34, 0.76, 1.50)	(0.20, 0.41, 0.51)	(0.47, 1.16, 1.70)	(0.73, 1.32, 2.59)	(3.01, 4.88, 5.20)	(2.43, 4.21, 4.88)	(2.43, 3.48, 5.20)	(1.00, 1.00, 1.00)	(4.58, 6.71, 7.94)
R21	(0.12, 0.15, 0.21)	(0.11, 0.12, 0.16)	(0.14, 0.18, 0.31)	(0.17, 0.27, 0.39)	(0.51, 1.32, 2.24)	(0.21, 0.39, 0.76)	(0.29, 0.61, 1.00)	(0.13, 0.15, 0.22)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.7. Riscos de construção: impacto.

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.18, 0.29, 0.76)	(0.67, 1.00, 2.59)	(0.59, 1.14, 2.43)	(1.00, 1.73, 3.87)	(2.14, 3.41, 5.54)	(1.40, 2.28, 3.00)	(0.27, 0.39, 1.00)	(2.14, 4.49, 6.30)
R14	(1.32, 3.41, 5.44)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.73, 3.87, 5.92)	(1.63, 3.95, 5.79)	(2.28, 4.40, 6.44)	(3.20, 5.54, 7.30)	(1.77, 3.00, 4.49)	(0.59, 1.14, 2.43)	(5.21, 7.30, 8.45)
R15	(0.39, 1.00, 1.50)	(0.17, 0.26, 0.58)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.41, 0.88, 1.70)	(0.61, 1.52, 2.54)	(1.73, 2.94, 5.21)	(1.40, 2.28, 3.00)	(0.24, 0.31, 0.67)	(2.82, 5.10, 6.85)
R16	(0.41, 0.88, 1.70)	(0.17, 0.25, 0.61)	(0.59, 1.14, 2.43)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.88, 1.50, 3.20)	(1.32, 2.43, 4.21)	(1.00, 1.52, 2.59)	(0.31, 0.44, 0.76)	(3.20, 5.54, 7.30)
R17	(0.26, 0.58, 1.00)	(0.16, 0.23, 0.44)	(0.39, 0.66, 1.63)	(0.31, 0.67, 1.14)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.88, 1.97, 3.64)	(1.21, 1.63, 2.82)	(0.20, 0.31, 0.47)	(2.82, 5.10, 6.85)
R18	(0.18, 0.29, 0.47)	(0.14, 0.18, 0.31)	(0.19, 0.34, 0.58)	(0.24, 0.41, 0.76)	(0.27, 0.51, 1.14)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.58, 1.40, 2.24)	(0.14, 0.18, 0.31)	(1.00, 2.28, 4.40)
R19	(0.33, 0.44, 0.71)	(0.22, 0.33, 0.57)	(0.33, 0.44, 0.71)	(0.39, 0.66, 1.00)	(0.35, 0.61, 0.83)	(0.45, 0.71, 1.73)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.27, 0.33, 0.47)	(1.00, 2.14, 3.87)
R20	(1.00, 2.59, 3.64)	(0.41, 0.88, 1.70)	(1.50, 3.20, 4.21)	(1.32, 2.28, 3.20)	(2.14, 3.20, 4.88)	(3.02, 5.54, 7.30)	(2.14, 3.00, 3.71)	(1.00, 1.00, 1.00)	(3.96, 6.42, 7.77)
R21	(0.16, 0.22, 0.47)	(0.12, 0.14, 0.19)	(0.15, 0.20, 0.35)	(0.14, 0.18, 0.31)	(0.15, 0.20, 0.35)	(0.23, 0.44, 1.00)	(0.26, 0.47, 1.00)	(0.13, 0.16, 0.25)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.8. Riscos de financiamento: probabilidade.

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.21, 0.29, 0.64)	(0.42, 0.64, 1.57)	(0.25, 0.34, 0.53)	(0.30, 0.42, 0.58)	(0.33, 0.41, 0.66)	(0.25, 0.38, 0.73)
R23	(1.57, 3.41, 4.72)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.44, 2.05, 4.33)	(1.00, 1.15, 3.00)	(1.14, 1.66, 3.13)	(0.69, 1.20, 2.26)	(1.20, 1.81, 3.76)
R24	(0.64, 1.57, 2.37)	(0.23, 0.49, 0.69)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.40, 0.67, 1.31)	(0.60, 0.80, 1.44)	(0.34, 0.54, 0.83)	(0.36, 0.47, 0.83)
R25	(1.89, 2.92, 4.04)	(0.33, 0.87, 1.00)	(0.76, 1.48, 2.50)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.72, 0.88, 2.08)	(0.66, 1.00, 2.17)	(0.55, 0.92, 2.05)
R26	(1.73, 2.40, 3.31)	(0.32, 0.60, 0.88)	(0.69, 1.25, 1.66)	(0.48, 1.14, 1.38)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.64, 0.99, 2.30)	(0.61, 1.09, 2.08)
R27	(1.51, 2.47, 3.04)	(0.44, 0.83, 1.44)	(1.20, 1.86, 2.92)	(0.46, 1.00, 1.51)	(0.44, 1.01, 1.55)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.70, 1.09, 2.61)
R28	(1.36, 2.61, 3.93)	(0.27, 0.55, 0.83)	(1.20, 2.11, 2.80)	(0.49, 1.09, 1.81)	(0.48, 0.92, 1.64)	(0.38, 0.92, 1.42)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.9. Riscos de financiamento: impacto.

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.12, 0.16, 0.24)	(0.28, 0.36, 0.84)	(0.12, 0.15, 0.21)	(0.11, 0.12, 0.16)	(0.11, 0.11, 0.14)	(0.12, 0.14, 0.19)
R23	(4.22, 6.26, 8.28)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.09, 1.71, 2.54)	(0.48, 0.75, 1.44)	(0.14, 0.19, 0.34)	(0.13, 0.18, 0.28)	(0.16, 0.25, 0.58)
R24	(1.19, 2.76, 3.56)	(0.39, 0.58, 0.92)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.16, 0.25, 0.58)	(0.14, 0.17, 0.31)	(0.14, 0.16, 0.27)	(0.16, 0.25, 0.58)
R25	(4.72, 6.80, 8.28)	(0.69, 1.33, 2.08)	(1.71, 3.98, 6.08)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.48, 0.48, 1.09)	(0.28, 0.36, 0.84)	(0.25, 0.31, 0.58)
R26	(6.26, 8.28, 9.00)	(2.92, 5.28, 7.40)	(3.27, 5.74, 7.40)	(0.92, 2.08, 2.08)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.58, 1.00, 2.47)	(1.44, 1.71, 3.98)
R27	(7.00, 9.00, 9.00)	(3.56, 5.59, 7.61)	(3.66, 6.24, 7.40)	(1.19, 2.76, 3.56)	(0.41, 1.00, 1.71)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.00, 1.44, 3.56)
R28	(5.28, 7.40, 8.28)	(1.71, 3.98, 6.08)	(1.71, 3.98, 6.08)	(1.71, 3.27, 3.98)	(0.25, 0.58, 0.69)	(0.28, 0.69, 1.00)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.10. Riscos econômicos: probabilidade.

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.69, 0.89, 1.61)	(0.69, 0.89, 1.61)	(1.44, 2.47, 4.72)	(1.09, 1.71, 2.54)	(0.36, 0.52, 0.78)	(0.69, 0.89, 1.61)
R30	(0.62, 1.12, 1.44)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.00, 1.00, 3.00)	(2.47, 3.27, 5.74)	(1.61, 2.47, 3.98)	(0.52, 0.84, 1.71)	(1.00, 1.44, 3.56)
R31	(0.62, 1.12, 1.44)	(0.33, 1.00, 1.00)	(1.00, 1.00, 1.00)	(2.76, 3.56, 5.74)	(1.61, 2.47, 3.98)	(0.89, 1.12, 2.08)	(1.00, 1.44, 3.56)
R32	(0.21, 0.41, 0.69)	(0.17, 0.31, 0.41)	(0.17, 0.28, 0.36)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.34, 0.48, 1.44)	(0.25, 0.28, 0.52)	(0.27, 0.34, 0.61)
R33	(0.39, 0.58, 0.92)	(0.25, 0.41, 0.62)	(0.25, 0.41, 0.62)	(0.69, 2.08, 2.92)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.25, 0.41, 0.62)	(0.27, 0.49, 0.82)
R34	(1.29, 1.91, 2.76)	(0.58, 1.19, 1.91)	(0.48, 0.89, 1.12)	(1.91, 3.56, 3.98)	(1.61, 2.47, 3.98)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.84, 1.19, 2.76)
R35	(0.62, 1.12, 1.44)	(0.28, 0.69, 1.00)	(0.28, 0.69, 1.00)	(1.44, 2.92, 3.66)	(1.22, 2.03, 3.66)	(0.36, 0.84, 1.19)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.11. Riscos econômicos: impacto.

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1.00, 1.00, 1.00)	(2.47, 4.72, 6.80)	(2.88, 5.06, 6.90)	(3.41, 5.67, 7.50)	(3.76, 5.83, 7.61)	(3.71, 5.99, 7.83)	(4.10, 6.17, 7.94)
R30	(0.15, 0.21, 0.41)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.76, 1.00, 2.72)	(1.66, 3.92, 5.83)	(1.27, 2.26, 4.10)	(1.00, 1.66, 3.56)	(1.20, 1.89, 4.10)
R31	(0.14, 0.20, 0.35)	(0.37, 1.00, 1.31)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.27, 2.72, 4.46)	(1.36, 2.17, 3.61)	(0.92, 1.89, 3.71)	(1.20, 1.89, 4.10)
R32	(0.13, 0.18, 0.29)	(0.17, 0.25, 0.60)	(0.22, 0.37, 0.79)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.45, 0.69, 1.89)	(0.42, 0.64, 1.57)	(0.37, 0.66, 1.38)
R33	(0.13, 0.17, 0.27)	(0.24, 0.44, 0.79)	(0.28, 0.46, 0.73)	(0.53, 1.44, 2.24)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.31, 0.58, 1.19)	(0.51, 0.83, 1.81)
R34	(0.13, 0.17, 0.27)	(0.28, 0.60, 1.00)	(0.27, 0.53, 1.09)	(0.64, 1.57, 2.37)	(0.84, 1.71, 3.27)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.54, 0.91, 2.17)
R35	(0.13, 0.16, 0.24)	(0.24, 0.53, 0.83)	(0.24, 0.53, 0.83)	(0.72, 1.53, 2.69)	(0.55, 1.20, 1.97)	(0.46, 1.10, 1.86)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.12. Riscos políticos: probabilidade.

P	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.32, 1.97, 4.21)	(1.73, 3.87, 5.92)	(4.58, 6.71, 7.94)	(1.73, 2.94, 5.21)	(1.32, 2.59, 4.79)	(2.82, 5.10, 6.85)	(2.59, 4.79, 6.85)
R37	(0.24, 0.51, 0.76)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.73, 2.94, 5.21)	(3.48, 5.90, 7.30)	(0.88, 1.14, 2.82)	(0.59, 0.86, 2.14)	(1.97, 3.20, 5.54)	(1.32, 3.41, 5.44)
R38	(0.17, 0.26, 0.58)	(0.19, 0.34, 0.58)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.32, 2.43, 4.21)	(0.41, 0.88, 1.70)	(0.27, 0.51, 1.14)	(1.32, 1.97, 4.21)	(0.61, 0.88, 1.97)
R39	(0.13, 0.15, 0.22)	(0.14, 0.17, 0.29)	(0.24, 0.41, 0.76)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.15, 0.20, 0.35)	(0.13, 0.17, 0.27)	(0.47, 0.81, 1.24)	(0.15, 0.21, 0.39)
R40	(0.19, 0.34, 0.58)	(0.35, 0.88, 1.14)	(0.59, 1.14, 2.43)	(2.82, 5.10, 6.85)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.67, 0.76, 2.28)	(1.43, 2.59, 4.21)	(0.88, 1.50, 3.20)
R41	(0.21, 0.39, 0.76)	(0.47, 1.16, 1.70)	(0.88, 1.97, 3.64)	(3.71, 5.79, 7.45)	(0.44, 1.32, 1.50)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.88, 2.94, 4.58)	(1.16, 2.24, 3.96)
R42	(0.15, 0.20, 0.35)	(0.18, 0.31, 0.51)	(0.24, 0.51, 0.76)	(0.81, 1.24, 2.14)	(0.24, 0.39, 0.70)	(0.22, 0.34, 0.53)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.58, 0.61, 1.52)
R43	(0.15, 0.21, 0.39)	(0.18, 0.29, 0.76)	(0.51, 1.14, 1.63)	(2.59, 4.79, 6.85)	(0.31, 0.67, 1.14)	(0.25, 0.45, 0.86)	(0.66, 1.63, 1.73)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.13. Riscos políticos: impacto.

I	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.33, 0.35, 0.71)	(0.33, 0.47, 0.81)	(0.94, 1.32, 2.01)	(0.47, 0.76, 1.14)	(0.35, 0.51, 0.92)	(0.76, 0.86, 1.73)	(0.47, 0.58, 1.00)
R37	(1.40, 2.82, 3.00)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.92, 1.43, 2.59)	(3.96, 6.42, 7.77)	(1.32, 1.97, 4.21)	(0.67, 1.32, 2.94)	(1.32, 2.43, 4.21)	(1.43, 1.97, 3.71)
R38	(1.24, 2.14, 3.00)	(0.39, 0.70, 1.09)	(1.00, 1.00, 1.00)	(3.64, 6.03, 7.77)	(0.92, 1.43, 2.59)	(0.86, 1.24, 2.10)	(0.73, 1.32, 2.59)	(1.00, 2.28, 4.40)
R39	(0.50, 0.76, 1.06)	(0.13, 0.16, 0.25)	(0.13, 0.17, 0.27)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.27, 0.33, 0.47)	(0.19, 0.27, 0.38)	(0.25, 0.35, 0.49)	(0.15, 0.21, 0.39)
R40	(0.88, 1.32, 2.14)	(0.24, 0.51, 0.76)	(0.39, 0.70, 1.09)	(2.14, 3.00, 3.71)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.41, 0.51, 1.32)	(0.58, 1.40, 2.24)	(0.86, 1.32, 2.28)
R41	(1.09, 1.97, 2.82)	(0.34, 0.76, 1.50)	(0.48, 0.81, 1.16)	(2.65, 3.71, 5.20)	(0.76, 1.97, 2.43)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.21, 2.14, 3.20)	(0.94, 1.40, 2.28)
R42	(0.58, 1.16, 1.32)	(0.24, 0.41, 0.76)	(0.39, 0.76, 1.37)	(2.06, 2.88, 3.95)	(0.45, 0.71, 1.73)	(0.31, 0.47, 0.83)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.76, 1.21, 2.14)
R43	(1.00, 1.73, 2.14)	(0.27, 0.51, 0.70)	(0.23, 0.44, 1.00)	(2.59, 4.79, 6.85)	(0.44, 0.76, 1.16)	(0.44, 0.71, 1.06)	(0.47, 0.83, 1.32)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.14. Riscos ambientais: probabilidade.

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.13, 0.17, 0.27)	(0.13, 0.16, 0.25)	(0.11, 0.12, 0.16)	(0.15, 0.21, 0.42)
R45	(3.71, 5.99, 7.83)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.09, 1.31, 2.64)	(0.35, 0.49, 0.96)	(0.92, 1.25, 2.88)
R46	(3.98, 6.08, 7.61)	(0.38, 0.76, 0.92)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.25, 0.44, 0.69)	(1.25, 1.44, 2.76)
R47	(6.26, 8.28, 9.00)	(1.04, 2.05, 2.88)	(1.44, 2.27, 3.98)	(1.00, 1.00, 1.00)	(2.72, 4.04, 6.34)
R48	(2.40, 4.65, 6.52)	(0.35, 0.80, 1.09)	(0.36, 0.69, 0.80)	(0.16, 0.25, 0.37)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.15. Riscos ambientais: impacto.

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.55, 2.67, 3.74)	(2.71, 3.94, 5.52)	(0.72, 1.29, 2.18)	(1.48, 2.29, 4.14)
R45	(0.27, 0.37, 0.64)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.25, 2.04, 3.94)	(0.17, 0.27, 0.64)	(0.44, 0.72, 1.25)
R46	(0.18, 0.25, 0.37)	(0.25, 0.49, 0.80)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.18, 0.27, 0.39)	(0.35, 0.42, 0.68)
R47	(0.46, 0.78, 1.38)	(1.55, 3.68, 5.72)	(2.54, 3.74, 5.52)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.18, 1.45, 2.58)
R48	(0.24, 0.44, 0.68)	(0.80, 1.38, 2.29)	(1.48, 2.41, 2.85)	(0.39, 0.69, 0.84)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.16. Riscos de gestão: probabilidade.

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.24, 0.32, 0.52)	(0.42, 0.60, 1.00)	(0.32, 0.53, 1.31)	(0.55, 0.79, 1.46)	(0.55, 1.06, 2.05)
R50	(1.91, 3.13, 4.15)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.20, 2.17, 4.10)	(1.73, 2.69, 4.99)	(1.44, 2.37, 4.33)	(2.17, 2.88, 4.15)
R51	(1.00, 1.66, 2.40)	(0.24, 0.46, 0.83)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.75, 1.20, 2.08)	(0.55, 1.10, 2.24)	(1.38, 2.05, 3.13)
R52	(0.76, 1.89, 3.09)	(0.20, 0.37, 0.58)	(0.48, 0.83, 1.33)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.80, 1.31, 2.50)	(0.95, 1.76, 2.96)
R53	(0.68, 1.27, 1.81)	(0.23, 0.42, 0.69)	(0.45, 0.91, 1.81)	(0.40, 0.76, 1.25)	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.15, 1.81, 2.72)
R54	(0.49, 0.95, 1.81)	(0.24, 0.35, 0.46)	(0.32, 0.49, 0.72)	(0.34, 0.57, 1.06)	(0.37, 0.55, 0.87)	(1.00, 1.00, 1.00)

Matriz 4.17. Riscos de gestão: impacto.

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1.00, 1.00, 1.00)	(1.25, 2.04, 3.94)	(0.68, 1.11, 1.63)	(1.48, 2.85, 4.58)	(0.72, 1.07, 1.93)	(0.32, 0.49, 1.00)
R50	(0.25, 0.49, 0.80)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.23, 0.39, 0.80)	(1.55, 2.95, 5.16)	(0.46, 0.78, 1.38)	(0.21, 0.28, 0.52)
R51	(0.61, 0.90, 1.48)	(1.25, 2.54, 4.36)	(1.00, 1.00, 1.00)	(2.63, 4.99, 7.11)	(1.05, 2.14, 3.33)	(0.42, 0.60, 1.33)
R52	(0.22, 0.35, 0.68)	(0.19, 0.34, 0.64)	(0.14, 0.20, 0.38)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.21, 0.36, 0.64)	(0.18, 0.21, 0.36)
R53	(0.52, 0.93, 1.38)	(0.72, 1.29, 2.18)	(0.30, 0.47, 0.95)	(1.55, 2.81, 4.66)	(1.00, 1.00, 1.00)	(0.30, 0.54, 0.93)
R54	(1.00, 2.04, 3.16)	(1.93, 3.62, 4.74)	(0.75, 1.66, 2.37)	(2.81, 4.66, 5.52)	(1.07, 1.84, 3.32)	(1.00, 1.00, 1.00)

Os vetores-peso *fuzzy* \tilde{w}_i^R da Tabela 4.11, de cada risco i , foram calculados por meio da Equação 3.9, conforme o seguinte exemplo para o Risco 44.

$$\tilde{w}_{44}^R = \tilde{w}_7^C \otimes (\tilde{w}_{44}^P \otimes \tilde{w}_{44}^I)$$

$$\tilde{w}_{44}^R = (0.045, 0.119, 0.287) \otimes ((0.022, 0.036, 0.074) \otimes (0.160, 0.341, 0.720))$$

$$\tilde{w}_{44}^R = (0.00015, 0.00147, 0.01538)$$

Por meio do método do centro de área (COA) apresentado pela Equação 3.10, os vetores-peso *fuzzy* \tilde{w}_i^R , trazidos na Tabela 4.11, foram transformados em vetores-peso não-*fuzzy* w_i^R , de modo semelhante ao ilustrado abaixo para o Risco 44.

$$w_{44}^R = \frac{[(U_{\tilde{w}_{44}^R} - L_{\tilde{w}_{44}^R}) + (M_{\tilde{w}_{44}^R} - L_{\tilde{w}_{44}^R})]}{3} + L_{\tilde{w}_{44}^R}$$

$$w_{44}^R = \frac{[(0.01538 - 0.00015) + (0.00147 - 0.00015)]}{3} + 0.00015$$

$$w_{44}^R = 0.0057$$

A partir vetores-peso não-*fuzzy* w_i^R , calcularam-se os vetores-peso não-*fuzzy* normalizados W_i , por meio da Equação 3.11, para os riscos i , $\forall i \in \{1, \dots, 54\}$. A seguir, ilustra-se o cálculo da prioridade percentual do Risco 44, ou seja, de W_{44} .

$$W_{44} = \frac{w_{44}^R}{\sum_{i=1}^{54} w_i^R} \times 100\%$$

$$W_{44} = \frac{0.0057}{0.7549} \times 100\%$$

$$W_{44} = 0.75\%$$

Ao final do FAHP, desenvolveu-se a Lista de Riscos Priorizados de obras públicas no Brasil, apresentada na Tabela 4.12. A lista dispõe os riscos organizados em ordem decrescente de prioridade, ou seja, do risco com maior valor de w_i^R – ou W_i – para o de menor valor.

Tabela 4.12. Lista de Riscos Priorizados.

Código	Risco	w_i^R	W_i	Ranking
R47	Dificuldade na obtenção de licenças ambientais	0.0553	7.33%	1°
R14	Alterações no projeto durante a execução da obra	0.0509	6.75%	2°
R37	Corrupção	0.0475	6.30%	3°
R9	Edital e Contrato deficientes	0.0412	5.46%	4°
R2	Dificuldade de desapropriação do terreno	0.0303	4.01%	5°
R29	Crise econômica	0.0278	3.68%	6°
R36	Burocracia	0.0261	3.45%	7°
R41	Ingerência política	0.0259	3.43%	8°
R11	Orçamento subestimado ou superestimado	0.0256	3.39%	9°
R51	Disputas contratuais	0.0234	3.10%	10°
R12	Soluções de projeto inadequadas	0.0218	2.89%	11°
R50	Comunicação falha entre as partes envolvidas	0.0215	2.85%	12°
R7	Atraso no desenvolvimento e/ou aprovação do projeto	0.0211	2.80%	13°
R27	Falta de atratividade financeira do projeto para investidores	0.0195	2.59%	14°
R38	Corte do projeto	0.0186	2.46%	15°
R20	Planejamento falho	0.0186	2.46%	16°
R13	Adequação de interferências (redes de água, luz, esgoto, etc.)	0.0182	2.42%	17°
R26	Escassez de fontes públicas de financiamento	0.0170	2.25%	18°
R40	Disputas políticas	0.0168	2.22%	19°
R30	Inflação	0.0167	2.22%	20°
R54	Indisponibilidade orçamentária	0.0149	1.97%	21°
R45	Condicionantes ambientais desproporcionais e excessivos	0.0148	1.96%	22°
R31	Variação dos custos de insumos	0.0125	1.66%	23°
R28	Mudança nas políticas governamentais de financiamento	0.0124	1.64%	24°
R49	Atraso no pagamento dos serviços prestados	0.0121	1.60%	25°
R53	Fiscalização inadequada da obra	0.0118	1.56%	26°
R15	Condições de terreno diferentes das previstas	0.0107	1.42%	27°
R25	Escassez de fontes privadas de financiamento	0.0093	1.23%	28°
R48	Impactos ambientais imprevistos	0.0090	1.20%	29°
R43	Risco legal e regulatório	0.0090	1.19%	30°
R23	Alto custo de financiamento	0.0084	1.12%	31°
R16	Descumprimento de especificações técnicas contratuais	0.0082	1.08%	32°
R34	Variação de câmbio	0.0081	1.07%	33°
R10	Estimativa de custos subestimada ou superestimada	0.0076	1.01%	34°
R3	Greves de grupos de trabalhadores que afetem direta ou indiretamente a obra	0.0071	0.94%	35°
R46	Condições climáticas desfavoráveis	0.0060	0.79%	36°
R42	Mudança de governo	0.0057	0.76%	37°
R44	Catástrofes naturais	0.0057	0.75%	38°
R52	Falta de transparência	0.0051	0.68%	39°

Código	Risco	w_i^R	W_i	Ranking
R35	Variação dos custos de transporte	0.0050	0.66%	40°
R8	Complexidade do projeto subestimada	0.0038	0.50%	41°
R5	Questões indígenas, quilombolas e arqueológicas	0.0034	0.45%	42°
R1	Ação civil pública	0.0033	0.43%	43°
R6	Vandalismo	0.0028	0.38%	44°
R33	Variação de alíquotas e bases de cálculo de tributos	0.0025	0.34%	45°
R24	Alto custo dos seguros	0.0022	0.29%	46°
R32	Política monetária	0.0017	0.23%	47°
R4	Oposição pública e protestos	0.0015	0.21%	48°
R17	Indisponibilidade de insumos	0.0015	0.20%	49°
R19	Insolvência/falência de subcontratados e/ou fornecedores	0.0015	0.20%	50°
R18	Inexperiência no gerenciamento de obra	0.0013	0.17%	51°
R39	Criação de tributos	0.0011	0.15%	52°
R22	Alterações societárias	0.0006	0.08%	53°
R21	Problemas na implementação e transferência de tecnologia	0.0005	0.06%	54°

Na Tabela 4.12, a linha vermelha representa a Linha de Pareto (LP). Aplicando o Princípio de Pareto – também conhecido como regra 80-20 – aos 54 riscos de obras públicas identificados e priorizados, 20% deles – os 11 primeiros – devem ser responsáveis por 80% dos problemas e obstáculos ao cumprimento dos objetivos de obras públicas no Brasil. A esses riscos, atribuiu-se o nome “Grupo $R_{20\%}$ ” (GR20%).

Por meio da Tabela 4.12, verifica-se que os riscos de obras públicas pertencentes ao GR20% são: “Dificuldade na obtenção de licenças ambientais” (R47); “Alterações no projeto durante a execução da obra” (R14); “Corrupção” (R37); “Edital e Contrato deficientes” (R9); “Dificuldade de desapropriação do terreno” (R2); “Crise econômica” (R29); “Burocracia” (R36); “Ingerência política” (R41); “Orçamento subestimado ou superestimado” (R11); “Disputas contratuais” (R51); “Soluções de projeto inadequadas” (R12).

A Lista de Riscos Priorizados desenvolvida neste trabalho refere-se, exclusivamente, à hierarquização realizada pelos participantes da reunião de *brainstorming*, apresentada na EAR da Figura 4.2. Tendo em vista o método proposto para priorização de riscos, o qual se baseia em comparações paritárias apenas entre elementos de uma mesma categoria, diferentes estruturas hierárquicas produziram diferentes resultados.

A Figura 4.3 ilustra, graficamente, os resultados apresentados na Tabela 4.12. Ela evidencia, nitidamente, que os riscos R47, R14, R37 e R9 possuem prioridades,

consideravelmente, maiores em relação aos demais riscos do GR20%. Esses quatro riscos representam um pico no vetor-peso não-*fuzzy*, que decresce de modo, aproximadamente, linear para os demais riscos. Observa-se também que as categorias “Projeto” e “Político” possuem três riscos cada dentro do GR20%, número superior ao das categorias “Social”, “Construção”, “Econômico”, “Ambiental” e “Gestão”, as quais contêm um risco dentro do GR20%. A categoria “Financiamento” não dispõe de nenhum risco dentre os 11 primeiros. O principal risco desta categoria é “Falta de atratividade financeira do projeto” (R27), o qual aparece em 14º lugar no ranking da Lista de Riscos Priorizados.

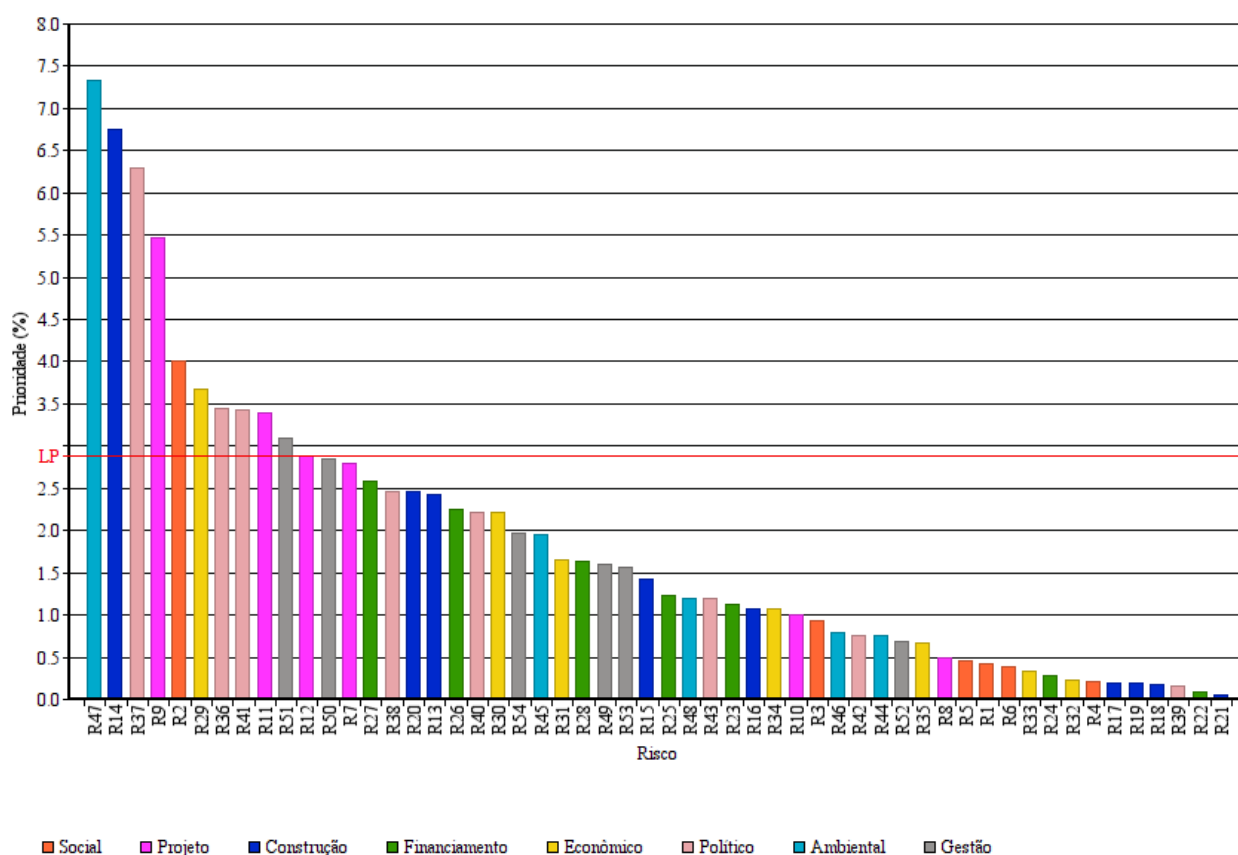


Figura 4.3. Ilustração gráfica da Lista de Riscos Priorizados.

Por meio da análise da Equação 3.9, responsável pelo cálculo do vetor-peso \tilde{w}_i^R de cada risco, nota-se que o vetor-peso das categorias \tilde{w}_k^C pondera a multiplicação probabilidade-impacto dos riscos. Para demonstrar a influência desta constatação, os vetores \tilde{w}_k^C , que se referem à importância relativa entre as categorias, foram desfuzzificados (w_k^C) e normalizados (W_k), por meio das Equações 3.10 e 3.11, respectivamente. Dessa forma, obteve-se o ranking de prioridade das categorias, disponível na Tabela 4.13.

Tabela 4.13. Ranking de prioridades das categorias.

Código	Categoria	w_k^C	W_k	Ranking
C6	Político	0.2654	20.81%	1°
C2	Projeto	0.1894	14.85%	2°
C3	Construção	0.1827	14.32%	3°
C8	Gestão	0.1583	12.41%	4°
C7	Ambiental	0.1504	11.79%	5°
C5	Econômico	0.1256	9.85%	6°
C4	Financiamento	0.1230	9.65%	7°
C1	Social	0.0806	6.32%	8°

As categorias “Político” e “Projeto” despontam como primeira e segunda, respectivamente, no ranking da Tabela 4.13, o que explica seus predomínios na Lista de Riscos Priorizados. Não obstante a categoria “Social” seja a última no ranking, o risco “Dificuldade de desapropriação do terreno” (R2) aparece em quinto lugar. Tal fato pode ser justificado quando se observam as comparações par-a-par entre os riscos sociais tanto da probabilidade, quanto do impacto. R2 é bastante prioritário em relação aos demais riscos, sendo que \tilde{w}_2^P e \tilde{w}_2^I chegam a ser sete vezes superiores aos vetores-peso *fuzzy* de outros riscos de C1.

Tais fatos revelam tanto o impacto, como a influência que o vetor-peso *fuzzy* \tilde{w}_k^C possui no resultado final dos vetores-peso dos riscos. Conseqüentemente, as comparações par-a-par das categorias, que resultam no \tilde{w}_k^C , possuem uma importância significativa na priorização de riscos pelo FAHP proposto, e a elas deve ser dada atenção especial.

4.3 DISCUSSÕES

Conforme apresentado no Método deste trabalho, as discussões a respeito da Lista de Riscos Priorizados têm como principais objetivos: comparar o GR20% com pesquisas que apresentaram a hierarquização dos riscos como um de seus produtos; analisar a influência do GR20% nos critérios de sucessos de obras públicas; avaliar os impactos do GR20% nas fases do ciclo de vida de obras públicas; contextualizar o GR20%, baseando-se no atual cenário brasileiro.

Nos trabalhos do Fiscobras (2016), o Tribunal de Contas da União fiscalizou 126 obras públicas ao longo de todo território brasileiro. As irregularidades mais recorrentes verificadas nas 126 obras relacionaram-se a falhas na execução do contrato, sobre-preço e superfaturamento, bem como a projetos básicos e executivos deficientes. Todas as quatro irregularidades apontadas são, respectivamente, consequências e efeitos diretos dos riscos: “Edital e Contrato deficientes” (R9); “Orçamentos subestimado ou superestimado” (R11); “Corrupção” (R37); e “Alterações de projeto durante a execução da obra” (R14) e “Soluções de projeto inadequadas” (R12).

Observa-se que esses cinco riscos estão dentro do GR20%, ou seja, acima da LP. Tal fato contribui para respaldar a Lista de Riscos Priorizados desenvolvida, além de corroborar com a afirmação de que 20% dos riscos deve ser responsável por 80% dos problemas e obstáculos ao cumprimento dos objetivos de obras públicas no Brasil.

Cabe ressaltar que as auditorias executadas pelo TCU são fontes de informação relevantes, pois permitem tomar conhecimento dos principais problemas pertinentes à contratação e execução de obras públicas no Brasil (BAETA, 2012).

Conforme elucidado no Capítulo 2, o gerenciamento de riscos está ligado, intrinsecamente, ao contexto no qual o projeto está inserido. No caso de uma obra pública, o contexto do projeto pode variar conforme localidade e tipologia da obra, modalidade de contrato, empreiteira contratada, órgão público contratante e demais motivos. Portanto, a Lista de Riscos Priorizados da Tabela 4.12 funciona como norteador para as partes envolvidas no processo de avaliação de riscos, e não reflete, necessariamente, a priorização de toda e qualquer obra pública.

Muito embora o processo de avaliação esteja diretamente relacionado ao contexto, verificaram-se algumas similaridades com trabalhos que priorizaram riscos de obras. Na literatura pesquisada, encontraram-se oito pesquisas que apresentaram a hierarquização dos riscos como um de seus produtos, sendo apenas uma delas nacional. A Tabela 4.14 traz em quais dessas pesquisas cada risco do GR20% despontou entre os principais riscos.

Pela Tabela 4.14, nota-se que o risco R12 é comum a quase todas as hierarquizações encontradas na literatura, sendo um dos principais riscos em seis das oito pesquisas. Os riscos R47, R14, R36 e R51 são tidos como um dos prioritários por três pesquisas cada, enquanto cada os riscos R37, R9, R2, R29 e R41 são citados por uma. O risco R11 não aparece entre os principais em nenhuma delas.

Tabela 4.14. Verificação do GR20% em outras pesquisas.

Código	Risco	Pesquisa
R47	Dificuldade na obtenção de licenças ambientais	[1], [3], [6]
R14	Alterações no projeto durante a execução da obra	[4], [5], [6]
R37	Corrupção	[6]
R9	Edital e Contrato deficientes	[2]
R2	Dificuldade de desapropriação do terreno	[3]
R29	Crise econômica	[2]
R36	Burocracia	[2], [3], [6]
R41	Ingerência política	[7]
R11	Orçamento subestimado ou superestimado	-
R51	Disputas contratuais	[1], [6], [7]
R12	Soluções de projeto inadequadas	[1], [3], [4], [6], [7], [8]
Legenda:	[1] Zayed <i>et al</i> (2008)	Obras rodoviárias – China
	[2] Bu-Qammaz <i>et al</i> (2009)	Obras internacionais – Turquia
	[3] Li e Zou (2011)	Obras rodoviárias em parceria público-privada – China
	[4] Nieto-Morote e Ruz-Vila (2011)	Obra de reabilitação de edifício – Colômbia
	[5] Kuo e Lu (2013)	Obras metropolitanas – Taiwan
	[6] Taylan <i>et al</i> (2014)	Obras de edifícios – Arábia Saudita
	[7] Boateng <i>et al</i> (2015)	Obra de infraestrutura – Escócia
	[8] Silva <i>et al</i> (2015)	Obra residencial, Minha Casa Minha Vida – Brasil

Na prática, soluções de projeto adequadas são primordiais para que os objetivos de um empreendimento sejam alcançados com êxito, visto que projetos de qualidade são fatores-chave para obtenção de obras duráveis, construídas dentro dos custos e prazo definidos. Em países desenvolvidos, a percepção dos impactos negativos dos riscos R14 e R12 pode ser constatada no tempo que destinam à atividade de elaboração do projeto. Segundo o Núcleo de Infraestrutura e Logística da Fundação Dom Cabral (2015), esta atividade consome 50% do tempo da obra na Alemanha e 40% no Japão, ao passo que, no Brasil, o tempo destinado é de apenas 20%.

4.3.1 GR20% e os critérios de sucesso de obras públicas

Um dos principais objetivos do gerenciamento de riscos em obras públicas consiste em maximizar as chances de sucesso do empreendimento, aumentando as possibilidades de conclusão dos serviços dentro do tempo, custo e na qualidade esperada. Atkinson (1999) traz que estes três critérios (“tempo”, “custo” e “qualidade”) são utilizados, tradicionalmente, em

obras de construção civil para medir o sucesso com que os objetivos do projeto foram alcançados, formando juntos o “triângulo de ferro”. No entanto, o autor aponta a necessidade de acrescentarem-se novos parâmetros ao triângulo na análise de sucesso de projetos de construção. Neste sentido, Taylan *et al* (2014) sugerem que os principais objetivos de construções recaem também sobre os critérios: “sustentabilidade ambiental” e “segurança”.

A partir do triângulo de ferro de Atkinson (1999) e das considerações de Taylan *et al* (2014), construiu-se a Figura 4.4 para representar cinco dos principais critérios de sucesso de uma obra, seja ela pública ou privada.

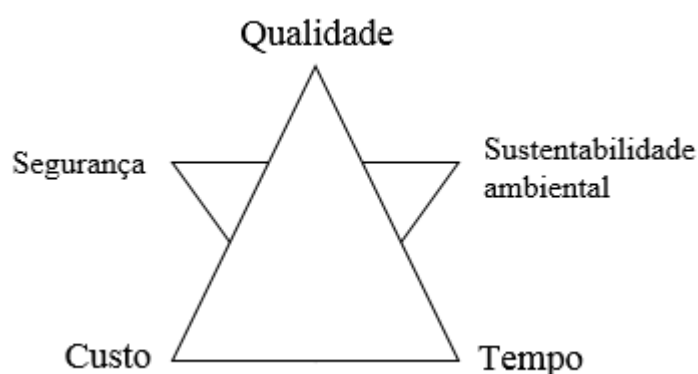


Figura 4.4. Critérios de sucesso de uma obra.

A Tabela 4.15 apresenta quais dos cinco critérios, presentes na Figura 4.4, podem ser impactados pelas consequências e efeitos dos riscos do GR20%. A tabela exhibe, ainda, que a maioria dos riscos do GR20% possui o potencial de influenciar, negativamente, ao menos três dos cinco critérios de sucesso adotados, sendo que os riscos “Alterações no projeto durante a execução da obra”, “Corrupção”, “Edital e Contrato deficientes”, “Orçamento subestimado ou superestimado” e “Soluções de projeto inadequadas” podem dificultar a obtenção dos objetivos em todos os critérios. A distribuição dos sinais de visto (✓) indica que os cinco critérios são passíveis de ser impactados pelos riscos do GR20%, sinalizando que a ocorrência de algum deles, muito possivelmente, resultará no não cumprimento dos objetivos iniciais planejados para a obra pública.

Tabela 4.15. Influência dos riscos do GR20% nos principais critérios de sucesso de obras.

Risco	Critério de sucesso				
	Tempo	Custo	Qualidade	Sustentabilidade ambiental	Segurança
Dificuldade na obtenção de licenças ambientais	✓	✓		✓	✓
Alterações no projeto durante a execução da obra	✓	✓	✓	✓	✓
Corrupção	✓	✓	✓	✓	✓
Edital e Contrato deficientes	✓	✓	✓	✓	✓
Dificuldade de desapropriação do terreno	✓	✓			
Crise econômica	✓	✓			
Burocracia	✓	✓		✓	
Ingerência política	✓	✓			
Orçamento subestimado ou superestimado	✓	✓	✓	✓	✓
Disputas contratuais	✓	✓	✓		✓
Soluções de projeto inadequadas	✓	✓	✓	✓	✓

Ainda pela Tabela 4.15, observa-se que as consequências dos riscos recaem, primordialmente, sobre os critérios “custo” e “tempo”. No caso, o não cumprimento das metas de custo pode relacionar-se ao superfaturamento, aditivos contratuais devido a projetos inadequados, atrasos não previstos referentes a dificuldades de obterem-se licenças ou desapropriarem-se terrenos, dentre outros fatores. Por sua vez, descumprir metas do critério “tempo” pode levar à perda de prazos contratuais para entrega de empreendimentos. O aumento do prazo implica, geralmente, no aumento de custos, uma vez que onera os custos indiretos da obra, ou, ainda, os preços de insumos podem sofrer reajustes além dos previstos. A perda do prazo pode estar relacionada a embargos por disputas contratuais, indícios de corrupção ou suspensão de licenças.

“Segurança” aparece como terceiro critério de sucesso mais suscetível aos efeitos dos riscos do GR20%, seguida dos critérios “qualidade” e “sustentabilidade ambiental”. Cabe ressaltar que não faz parte do escopo deste trabalho discorrer como os critérios podem ser impactados pelos riscos do GR20%.

4.3.2 Contextualização do GR20%, tendo como base o atual cenário brasileiro

Conforme revela a Lista de Riscos Priorizados, trazida na Tabela 4.12, “Dificuldade na obtenção de licenças ambientais” (R54) é o principal risco de obra pública verificado pelo estudo, dentro do contexto brasileiro. Segundo a Resolução CONAMA n° 237/1997, o licenciamento ambiental é obrigatório em todos empreendimentos de obras civis, sendo a licença ambiental o documento, com prazo definido, que “estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que devem ser obedecidas para localizar, instalar, ampliar e operar tais empreendimentos”.

O processo de licenciamento ambiental em vigor contempla três etapas, conforme estabelecido pelo Artigo 8° da Resolução CONAMA n° 237/1997. Na primeira delas – Licença Prévia (LP) – verifica-se a viabilidade ambiental do empreendimento por meio do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Nesta etapa, se estabelecem os requisitos básicos e condicionantes para as próximas etapas, tais como medidas de controle e compensação ambiental. Uma vez obtida a LP, deve-se requerer a Licença de Instalação (LI), cuja concessão autoriza o início da construção do empreendimento, devendo o projeto ser executado conforme o modelo aprovado. Por fim, a Licença de Operação (LO) outorga o funcionamento da atividade do empreendimento, “após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação”.

O Artigo 14 da Resolução CONAMA n° 237/1997 estabelece que a definição do prazo para análise e deferimento de licença cabe ao órgão ambiental competente, podendo ser estipulados prazos diferentes para cada modalidade de licença (LP, LI e LO). Deve-se observar o prazo máximo de 6 meses, ressalvados os casos em que houver EIA e/ou audiência pública, quando o prazo será de até 12 meses.

Formalmente, o processo de licenciamento ambiental brasileiro é tido como um dos mais complexos e rigorosos do mundo, visto que, somente no Brasil, pratica-se um sistema dividido em três etapas (WORLD BANK, 2008). Além do mais, o grau de embates e contradições dentro da máquina pública e entre a sociedade civil e o Estado é considerável. Tal fato eleva a probabilidade de veto e atraso de obras de infraestrutura, devido à dificuldade de obterem-se as licenças ambientais necessárias (FONSECA, 2013). Como exemplo, FONSECA (2013) traz o caso da usina hidrelétrica de Belo Monte, obra pública que teve seu processo de licenciamento ambiental iniciado no ano de 2002, mas a concessão da LI veio nove anos após, em 2011.

De fato, o atual processo de licenciamento em três etapas possui baixa eficiência, em virtude de sua lentidão, burocracia e ônus aos cofres públicos e empreendedores. Michellis Júnior (2016) destaca as principais críticas ao licenciamento ambiental em vigor:

- Ausência de previsibilidade (prazos e custos) e transparência, além de baixa qualidade de todas etapas do processo;
- Ausência de homogeneidade e a necessidade de uniformização de procedimentos;
- Assimetria dos atos e decisões dos órgãos ambientais competentes pela ausência de definições claras e regras que aumentem a segurança jurídica das decisões tomadas;
- Atraso na análise dos EIA e demora para emissão das licenças;
- Conflitos de competência e sobreposição de funções entre os órgãos de âmbito nacional, estadual e municipal;
- Enorme quantidade de pleitos municipais não imputáveis ao empreendimento;
- Concessão de licença ambiental com inexistência de condições de legalidade para avançar com o empreendimento;
- Exigências excessivas dos órgãos governamentais;
- Fragilidade das agências ambientais (escassez de recursos humanos, físicos, financeiros e materiais);
- Judicialização dos processos de licenciamento, questionando a licença outorgada pelo órgão competente. O Ministério Público tem levado um número crescente de questões ambientais aos tribunais, mesmo de empreendimentos legalmente licenciados. Além disso, pretende interferir cada vez mais cedo no desenho de grandes projetos de infraestrutura.

Carvalho *et al* (2017) trazem que a falta de informação e diálogo entre as partes envolvidas, além da dificuldade para comprovar a efetividade das compensações ambientais estão entre os principais obstáculos do processo de licenciamento brasileiro.

A Administração Pública, em especial os órgãos ambientais licenciadores, não são os únicos responsáveis pelas dificuldades na obtenção de licenças ambientais (MICHELLIS JÚNIOR, 2016). Para o autor, os empreendedores também contribuem, simultaneamente, para agravar esse quadro com:

- Qualidade inadequada dos estudos socioambientais e projetos básicos sem levantamentos de campo adequados;

- Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença;
- Perda de prazos;
- Precária avaliação técnica e financeira das ações de mitigação, compensação e indenização socioambiental;
- Situações de forte pressão por resultados imediatos de custos e prazos irrealizáveis;
- Descontinuidade das ações ambientais;
- Política ambiental não consolidada, gerando distorções e interpretações equivocadas.

Atualmente, tramita no Senado Federal a Proposta de Emenda à Constituição (PEC) nº 65/2012, a qual visa assegurar a continuidade da obra pública após a concessão da licença ambiental e demais exigências legais, acrescentando o §7º ao Artigo 225 da Constituição Federal, com o seguinte texto:

§7º A apresentação do estudo prévio de impacto ambiental importa autorização para a execução da obra, que não poderá ser suspensa ou cancelada pelas mesmas razões a não ser em face de fato superveniente.

O então Senador Acir Gurgacz (PDT-RO), autor da PEC em questão, justifica a necessidade da ementa ao trazer que “uma das maiores dificuldades da Administração Pública brasileira, e, também uma das razões principais para o seu desprestígio, consiste nas obras inacabadas ou nas obras ou ações que se iniciam e são, a seguir, interrompidas mediante decisão judicial de natureza cautelar ou liminar, resultantes, muitas vezes, de ações judiciais protelatórias”. Ainda segundo o Senador, nos procedimentos de obtenção de licença ambiental, perde-se muito tempo e desperdiçam-se recursos públicos vultosos.

Muito embora a PEC nº 65/2012, aprovada pela Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania (CCJ) do Senado por meio do Parecer nº 469/2016, respalde-se em argumentos pertinentes à realidade brasileira, ela apresenta, no entanto, limitações preocupantes. A principal delas reside no fato de a simples apresentação do EIA ser suficiente para autorizar a execução da obra, obstando-se o seu cancelamento e/ou suspensão senão em virtude de fatos supervenientes aos estudos iniciais.

Proposição mais interessante, que asseguraria tanto a continuidade da obra, quanto a proteção ao meio ambiente, seria: após a concessão da Licença de Instalação, a execução da obra não poderá ser suspensa ou cancelada pelas mesmas razões a não ser em face de fato superveniente.

Por fim, torna-se inequívoca a necessidade de revisarem-se as práticas de licenciamento ambiental vigentes no Brasil, por meio de novos caminhos que solucionem a raiz do problema e reduzam o risco ambiental em questão.

Em segundo lugar na Lista de Riscos Priorizados, aparece o risco “Alterações no projeto durante a execução da obra” (R14). Para Taylan *et al* (2014), as alterações no projeto procedem, principalmente, de duas fontes: novas demandas dos clientes e erros na concepção do projeto. A primeira delas se refere a alterações nas premissas inicialmente estabelecidas no escopo do projeto da obra, podendo ser resultado de mudança de pensamento ou mal interpretação do plano de necessidades da obra pelos clientes, no caso, o órgão público contratante. Por isso, os autores ressaltam a importância de estabelecer-se, desde o princípio, um time qualificado para definir, precisamente, o escopo e as funções do projeto.

Por sua vez, a segunda fonte está diretamente ligada ao risco “Soluções de projeto inadequadas” (R12), trazido na lista da Tabela 4.12 como o 11º no ranking, ou seja, o último delimitado pela Linha de Pareto. Uma obra que apresenta projetos inadequados e insuficientes não possui custo e prazo certos. Em consonância, Kuo e Lu (2013) alertam para o fato de que obras gerenciadas com base em projetos errôneos acarretam em desperdício de tempo e dinheiro, visto que alterações de projeto e de especificações, ao longo da construção, são necessárias para entrega do empreendimento contratado. Cabe salientar que os impactos aos objetivos do empreendimento são menores quanto antes forem realizadas as alterações de projeto.

Um dos exemplos de obra pública em que ambos riscos (R14 e R12) de fato ocorreram é a construção do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) de Cuiabá, obra noticiada como maior investimento em mobilidade urbana da história do Mato Grosso, a um custo de R\$1,4 bilhão (AMORIM, 2015). De acordo com a autora, dos 22 quilômetros de linha previstos para serem entregues no início de 2014, apenas 800 metros haviam sido concluídos até a publicação da matéria, apesar de os gastos já ultrapassarem três quartos dos recursos estimados. A publicação traz ainda que, conforme relatório da Controladoria Geral do Estado (CGE), projetos incompletos estão entre as principais falhas verificadas.

Atualmente, o debate sobre o nível de detalhamento do projeto necessário para a contratação de obras públicas tem gerado bastante polêmica, principalmente, após a instituição do regime diferenciado de contratação (RDC), pela Lei nº 12.462/2011. Segundo Artigo 9º, § 1º, da lei em questão, a contratação via RDC transmite para a parte contratada a

responsabilidade de elaborar os projetos básicos e executivos de obras e serviços de engenharia passíveis de contratação pela lei.

Segundo a Controladoria-Geral da União (CGU), as práticas modernizadoras do RDC possibilitam maior eficiência e agilidade, além da redução de prazos (BRASIL, 2017). Segundo a controladoria, ao permitir maior flexibilidade à parte contratada para planejamento e execução das obras, o RDC facilita o emprego de soluções inovadoras e mais eficientes às obras públicas. Entretanto, pelo fato de a contratação ser baseada apenas no anteprojeto de engenharia, há ausência de informações essenciais para avaliação tanto dos riscos, como dos custos reais do empreendimento a ser executado.

Para a CGU, outro interveniente da modalidade de contratação via RDC é a vedação de termos aditivos, salvo para a recomposição do equilíbrio econômico financeiro por caso fortuito, força maior ou por alterações solicitadas pela Administração Pública (BRASIL, 2017). O relatório da CGU traz, ainda, que a empresa contratada pode não ser capaz de absorver o aumento dos custos devido a eventos não identificados e precificados na licitação, sem que haja uma revisão contratual. Isto compromete, diretamente, os resultados do empreendimento, uma vez que a empresa pode abandonar a obra em caso de sérias dificuldades financeiras.

Nesse sentido, o TCU, por meio dos Acórdãos 1310/2013-TCU-Plenário, 1465/2013-TCU-Plenário e 1510/2013-TCU-Plenário, expressou que a matriz de riscos, “ferramenta que define a repartição objetiva de responsabilidades advindas eventos supervenientes à contratação”, é informação indispensável para caracterização do projeto. Sendo assim, é elemento essencial e obrigatório ao anteprojeto de engenharia em obras contratadas sob o regime de contratação integrada da Lei nº 12.462/2011.

Conforme visto no Capítulo 2, tramita na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei (PL) nº 6.814/2017, originado do Projeto de Lei do Senado (PLS) nº 556/2013. Esse PL tem o intuito modernizar as normas gerais de licitações e contratos administrativos no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, revogando as Leis nº 8.666/1993 e nº 10.520/2002 e os artigos 1 a 47 da Lei nº 12.462/2011, ou seja, praticamente a totalidade do texto da lei. Esse projeto, caso aprovado, instituirá inovações e mudanças profundas ao processo licitatório e contratual de obras públicas no Brasil.

Em consonância com as deliberações do TCU, uma das inovações significativas que o PL nº 6.814/2017 traz, em seu Artigo 86, Inciso XIII, é a obrigatoriedade da matriz de risco em todo contrato, o que revela a importância que a análise de riscos vem ganhando no cenário

brasileiro. A matriz de risco, que sequer é citada na lei em vigor, é assim definida no Artigo 5º, Inciso XXV, do PL nº 6.814/2017:

Matriz de riscos: cláusula contratual definidora de riscos e responsabilidades entre as partes e caracterizadora do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, em termos de ônus financeiro decorrente de eventos supervenientes à contratação, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

a) listagem de possíveis eventos supervenientes à assinatura do contrato que possam causar impacto em seu equilíbrio econômico-financeiro e previsão de eventual necessidade de prorrogação de termo aditivo quando de sua ocorrência;

b) em obrigações de resultado, estabelecimento preciso das frações do objeto em que haverá liberdade dos contratados para inovar em soluções metodológicas ou tecnológicas, em termos de modificação das soluções previamente delineadas no anteprojeto ou no projeto completo;

c) em obrigações de meio, estabelecimento preciso das frações do objeto em que não haverá liberdade dos contratados para inovar em soluções metodológicas ou tecnológicas, devendo haver obrigação de identidade entre a execução e a solução predefinida no anteprojeto ou no projeto completo.

Além do mais, o instrumento convocatório em si deve, obrigatoriamente, contemplar a matriz de alocação de riscos quando se referir a obras e serviços de grande vulto (ARTIGO 19, § 3º).

Outra inovação importante, e que concerne às discussões sobre os riscos R14 e R12, consta no Artigo 41, § 5º, o qual veda o início de obras e serviços de engenharia sem o projeto executivo, em contraposição à Lei nº 8.666/1993, que permite o desenvolvimento do projeto executivo concomitantemente com a execução das obras e serviços. Isto ressalta a importância que o PL em questão confere à qualidade dos projetos, podendo, caso aprovado, minimizar alterações de projetos durante a obra ou, ainda, evitar que eles sejam inadequados e contenham erros.

A contratação de projetos que contenham a melhor solução técnico-econômica, além de compreender todo o escopo do empreendimento e utilizar ao máximo as informações disponíveis, é uma das soluções para que as obras públicas sejam executadas dentro do prazo e custo estimados, com a qualidade especificada.

Em terceiro lugar na Lista de Riscos Priorizados, aparece o risco “Corrupção” (R37). Em meio à maior operação de combate à corrupção da história do Brasil – a operação Lava Jato – o risco R37 era mais do que esperado para figurar entre os primeiros da lista. Iniciada em março de 2014, a operação e seus desmembramentos deflagraram que a corrupção em obras públicas no país é a regra, não a exceção.

Após de mais de três anos de investigações promovidas pelo Ministério Público Federal (MPF) e Polícia Federal (PF), revelou-se que as práticas ilícitas de corrupção em obras públicas fazem parte da genética das principais empreiteiras do país e são indecorosamente desfrutadas por agentes públicos. Os números astronômicos da operação apontam um desvio de mais de R\$ 38 bilhões, provenientes, principalmente, de pagamento de propina, superfaturamento de obras e fraude em licitações (MPF, 2017)³⁷.

De acordo com as investigações da operação, agentes públicos e empreiteiras firmavam acordos para fraudar licitações e determinar qual seria a empresa responsável pela execução da obra. Em contrapartida, as “vencedoras” faziam pagamentos a esses agentes com dinheiro público desviado. A Tabela 4.16 destaca cinco das principais obras investigadas pela Lava Jato.

Tabela 4.16. Principais obras envolvidas em corrupção, segundo investigação da Lava Jato (adaptada de Folha de São Paulo, 2017).

Obra	Cidade	Estado	Verba desviada
Estádio Nacional Mané Garrincha	Brasília	DF	R\$ 900 milhões
Usina Hidrelétrica de Belo Monte	Altamira	PA	R\$ 150 milhões
Estaleiro Rio Grande	Rio Grande	RS	R\$ 120 milhões
Plataformas de petróleo P-51 e P-52	Angra dos Reis e Niterói	RJ	US\$ 32 milhões
Arena da Amazônia	Manaus	AM	R\$ 68 milhões

Nota-se que a corrupção está disseminada de Norte a Sul do país, envolvendo os mais variados tipos de obras públicas. Infelizmente, o risco de corrupção faz parte do *modus operandi* da contratação e execução de empreendimentos públicos brasileiros há décadas, principalmente em obras de infraestrutura (SIGNOR *et al*, 2016), ou seja, não se restringe às obras investigadas pela Lava Jato. O tema é complexo e de difícil resolução, exigindo alto empenho para propor soluções sistêmicas e rigorosas que enfrentem a essência desse risco enraizado no sistema brasileiro.

O risco “Edital e Contrato deficientes” (R9) aparece em quarto no ranking da Lista de Riscos Priorizados. A lista de empreendimentos públicos adiados por falhas e divergências em editais e contratos é vasta e não para de crescer, o que ocasiona o atraso na entrega de obras, muitas vezes, fundamentais para promover a infraestrutura necessária à população.

³⁷ Dados atualizados até o dia 29 de maio de 2017.

O risco R9 não se restringe a um determinado tipo de obra, podendo materializar-se nos mais diversos empreendimentos públicos, tais como: rodovias, canais, aeroportos, usinas nucleares, hospitais, dentre outros. Dentre as obras fiscalizadas pelo TCU, no Fiscobras 2016, que apresentaram indício de irregularidade grave com recomendação de paralisação, por causas relacionadas ao risco R9, citam-se:

- Canal Adutor do Sertão Alagoano;
- Novo trecho da BR-040-RJ para subida da Serra de Petrópolis;
- Unidade 3 da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto;
- Ampliação do Terminal 1 do Aeroporto de Porto Alegre;
- Sistema de Esgotamento Sanitário de Porto Velho.

As leis vigentes que regulam a contratação de obras e serviços de engenharia trazem que modificações no edital exigem a reabertura do processo licitatório, salvo quando elas não afetarem a formulação das propostas. Segundo a Escola Nacional de Administração Pública (2016), os erros mais comuns que podem levar à impugnação do ato convocatório podem ocorrer por diversas razões, dentre as quais se destacam:

- Descrição insuficiente do objeto de licitação;
- Ausência ou insuficiência de projetos, documentos técnicos ou estudos preliminares para realização do certame;
- Exigências técnicas excessivas que restringem, desproporcionalmente, a competitividade da licitação;
- Sobre-preço ou subpreço na planilha orçamentária;
- Não adoção de índices setoriais de reajuste;
- Divergências entre planilha orçamentária e projeto apresentado, tais como no quantitativo de serviço, nas especificações de materiais, etc.;
- Não exigência de visita técnica como condição de habilitação da licitante;
- Ausência de critérios de medição e pagamento de percentuais executados da obra;
- Participação no certame dos autores dos projetos básicos ou executivos, o que é vedado pela legislação.

Mesmo que o edital não apresente falhas, o contrato estabelecido após encerramento do processo de licitação pode conter deficiências. Um contrato deficiente pode levar à má execução dos serviços e ao insucesso do empreendimento. Além do mais, o entendimento mútuo das

condições de contrato, entre as partes públicas e as privadas, é um requisito essencial para o sucesso de projetos de construção civil (BU-QAMMAZ *et al*, 2009).

Nesse sentido, Araújo (2012) cita as principais falhas contratuais, segundo auditorias do TCU. São elas:

- Divergência entre contrato e edital na descrição do objeto;
- Projetos básicos e executivos com diferenças significativas;
- Não vinculação do contrato ao edital de licitação e à proposta do licitante vencedor;
- Acréscimos de serviços contratados por preços unitários diferentes da planilha orçamentária apresentada na licitação;
- Aditivos de serviços cujos preços unitários estão acima do preço praticado pelo Mercado.

Ademais, na contratação de obras públicas em regime de empreitada por preço unitário, pode ser que ocorra o chamado jogo de planilha (BAETA, 2012). Segundo o autor, determinados serviços podem apresentar seu preço unitário superfaturado, embora o preço total da obra seja coerente com o mercado. Tais serviços são, geralmente, objetos de aditivos contratuais, o que acarreta em sobre-preço e perdas à Administração Pública.

O risco “Dificuldade de desapropriação do terreno” (R2) aparece em quinto lugar na Lista de Riscos Priorizados. A desapropriação diz respeito à transferência compulsória de uma propriedade privada pela Administração Pública para atender a uma necessidade pública, utilidade pública ou interesse social, mediante indenização em dinheiro (DECRETO-LEI n° 3.365/1941).

Reguladas pelo Decreto-Lei n° 3.365/1941, as desapropriações por utilidade pública ocorrem, basicamente, em duas fases: fase declaratória e fase executória. Na primeira, a Administração Pública publica decreto declarando o terreno como bem de utilidade pública. Na segunda, se estabelece o valor do bem expropriado para indenização. Esta fase pode ser realizada de forma extrajudicial – também intitulada administrativa – ou judicial.

No cenário brasileiro, a judicialização do processo de desapropriação de terrenos declarados como bens de utilidade pública representa a principal causa do risco R2. Ela se sucede, principalmente, quando não há acordo sobre o valor da indenização, ou quando existe litígio entre as partes. Michellis Júnior (2016) aponta fontes para o litígio entre expropriado e expropriante, são elas:

- Especulação imobiliária com o preço da terra/hectare das áreas a serem indenizadas;
- Aumento do número de famílias a serem indenizadas, ou relocadas, dependendo da interpretação da definição de “atingido” nas obras de infraestrutura;
- Aumento da aquisição de áreas para reassentamento de famílias (áreas de reassentamento correspondem a até cinco vezes a área impactada pelo empreendimento, utilizando esta obrigação como instrumento de implementação de política de reforma agrária, sendo obrigatória a entrega de terras a pessoas não afetadas).

A essas três razões para litígio entre as partes, podem ser acrescentadas possíveis divergências na escritura da propriedade e os casos em que o terreno expropriado localiza-se em áreas públicas invadidas.

A judicialização da fase executória do processo de desapropriação implica, na maioria dos casos, no dilatamento dos prazos das obras. Este é o caso das obras de despoluição da Lagoa da Pampulha, um dos cartões postais de Belo Horizonte, Minas Gerais. Segundo reportagem do jornal mineiro Hoje em Dia (2014), a demora para desapropriar terrenos no entorno da lagoa foi apontada como principal causa para o atraso da obra e consequente perda dos prazos de entrega previstos, ou seja, para a Copa das Confederações de 2013 e, posteriormente, para a Copa do Mundo de 2014.

Um levantamento oficial publicado pelo Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada (SINICON) aponta que 60% das ações judiciais das obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) são relacionadas aos processos de desapropriação (SINICON, 2016). O levantamento traz ainda que, para o então presidente da Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base (Abdib), Venilton Tadini, as desapropriações, em conjunto com as dificuldades no licenciamento ambiental, são grandes riscos e de difícil gerenciamento em projetos de infraestrutura.

Em vistas de melhorar o quadro atual, o governo trabalha em um projeto para facilitar o acesso do Poder Público aos terrenos e imóveis de utilidade pública. Dentre algumas medidas propostas, destacam-se a atribuição de um prazo de 30 dias para que o juiz decida em favor, ou não, da indenização proposta. Atualmente, não há prazo estipulado para decisão do juiz, o que pode fazer com que o processo transcorra indefinidamente (SINICON, 2016).

Outra proposta diz respeito à estipulação de que a indenização considere o valor do bem à época do ajuizamento da ação, e não à época da perícia judicial, prática comum hoje em dia. Com essas e outras inovações, o governo espera reduzir potenciais litígios, além de conferir

mais celeridade ao processo de desapropriação de terrenos, diminuindo seu ônus ao empreendimento (SINICON, 2016).

O risco “Crise econômica” (R29), o qual aparece em sexto lugar na Lista de Riscos Priorizados, pode desencadear, direta ou indireta, os demais riscos da categoria “Econômico”. Crises econômicas provocam o aumento da taxa de inflação, que, por sua vez, impulsiona o aumento nos preços de insumos e de transporte. Ademais, podem levar à ampliação de alíquotas e bases de cálculo de tributos e gerar flutuações nas taxas de câmbio. As consequências de uma crise econômica são amplas e não se restringem aos eventos ilustrados, apresentando potencial de afetar, consideravelmente, os critérios de sucesso relacionados aos custos de uma obra pública.

Conforme citado inúmeras vezes ao longo do texto deste trabalho, a análise de riscos relaciona-se, diretamente, ao contexto no qual se insere. Consequentemente, o risco R29 faz parte da realidade do cenário brasileiro, visto que o país passa pela pior recessão econômica de sua história, desde que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) começou a série de medições do Produto Interno Bruto (PIB), em 1948 (SARAIVA e SALES, 2017).

O *European Central Bank*³⁸ (2016) sugere que a recessão econômica brasileira é fruto de uma combinação de fatores externos e internos. Externamente, o *boom* das *commodities* proporcionou uma forte entrada de dólar no Brasil, o que fez com o que o real se valorizasse artificialmente. Assim, houve uma invasão de produtos importados sem que a indústria nacional pudesse acompanhar e competir, levando ao aumento dos preços e à inflação. Além do mais, após a crise mundial de 2008, o desaquecimento de economias dos países, como Estados Unidos e China, reduziu tanto os preços, quanto o volume de importações de *commodities* brasileiras, tais como o minério de ferro e o petróleo.

Ainda segundo o banco, internamente, a recessão deve-se, principalmente, à diminuição da demanda doméstica interna por produtos e serviços; ao equivocado modelo de crescimento econômico baseado no consumo; à política monetária de diminuição excessiva de taxas de juros; e aos gastos excessivos do governo, seja com contratação de funcionários, aumento de ministérios ou investimentos públicos.

Por meio dessa abordagem sucinta, nota-se que a crise econômica no Brasil possui inúmeras origens. Algumas delas escapam, inclusive, da capacidade de controle dos setores

³⁸ Banco Central Europeu.

público e privado. Conseqüentemente, requer-se prudência e cautela ao analisar a situação que envolve o risco “Crise econômica”.

O sétimo risco do ranking da Tabela 4.12 é “Burocracia” (R36). Segundo o então presidente do Instituto Hélio Beltrão (IHB)³⁹, João Geraldo Piquet Carneiro, a Indústria da Construção Civil é um dos setores mais afetados com a burocracia, principalmente, quando se trata de obras públicas. Segundo ele, o processo de licitação é excessivamente burocratizado e as exigências documentais são densas (SANTOS, 2011).

De fato, empresas privadas que contratam com a Administração Pública queixam-se, frequentemente, da burocracia que envolve obras públicas no Brasil. As reclamações giram em torno, principalmente, da quantidade elevada de documentos necessários para oferecer garantia mínima à Administração Pública de que as empresas são aptas a executar o empreendimento. Dentre esses documentos, incluem-se atestados de capacidade técnica e certidões que comprovem a liquidez da empresa, além de licenças ambientais, cujo excesso de procedimentos para aprovação foi discutido, previamente, quando se tratou do risco “Dificuldade na obtenção de licenças ambientais”.

Não obstante, segundo a Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), não é o excesso de documentos que trava as obras, mas sim o considerável volume de processos que a Administração Pública apresenta, sem que haja especialistas em número suficiente, ou preparados, para analisar e acelerar o andamento de tais processos (ENAP, 2016). Porém, os gestores públicos não podem apoiar-se na “conhecida burocracia” para abonar omissões, devendo, assim, atuar de modo a prevenir erros e morosidade nos processos.

Nesse sentido, o ex-presidente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), Paulo Skaf, indica que a redução da burocracia, na indústria como um todo, recai sobre a excelência em gestão pública (BOMBIG *et al*, 2013). Schüler (2017) ressalta que é preciso assumir o risco de reduzir o poder da Administração Pública e aumentar a parcela de liberdade e responsabilidade de agentes privados, com o intuito de frear a burocracia que persiste no Brasil.

O risco “Ingerência política” (R41), em oitavo lugar na Lista de Riscos Priorizados, tem origem em ações de agentes que buscam influenciar, politicamente, decisões cuja

³⁹ O IHB é uma instituição que possui o objetivo de descomplicar as relações público-privadas, fomentando instrumentos de desburocratização.

responsabilidade não os compete. Ele se relaciona, dentre outros fatores, com interferência, indecisão e oposição política, além de falta de apoio político.

Dentre as causas, destaca-se o peso político que as obras públicas podem possuir pelo que representam para a população, em termos de resolução de problemas. Consequentemente, obras estratégicas para atender determinadas demandas podem ser objeto de conflitos e embates políticos. Segundo a PEC nº 65/2012 traz em sua justificção, são inúmeros os casos de obras que, após seu início, foram paralisadas por decisões judiciais resultantes da inquietude da oposição diante dos possíveis efeitos positivos de determinado empreendimento público.

A polarização política pode resultar, ainda, em atrasos na aprovação orçamentária e, consequentemente, no adiamento de obras importantes. Isso demonstra uma total inversão de valores, pois o prejuízo não se dá apenas ao governante em exercício, mas para toda a população que seria beneficiada pela conclusão da obra.

Outro caso de ingerência política ocorre quando há interferência para que um dos objetivos da obra pública seja beneficiar, furtivamente, grupos restritos, em detrimento do restante da população. São exemplos deste caso de ingerência: aprovação de obras desproporcionais à necessidade real; implantação de empreendimento público em localização incoerente com a demanda; escolha de sistemas cujo custo-benefício é inferior aos demais; dentre outros.

É preciso que os agentes públicos responsáveis tenham controle sobre as deliberações referentes às obras, sem permitir que fatores externos, internos ou mesmo sociais influenciem na tomada de decisão. Cada decisão deve ser ponderada, com bastante cautela, por uma equipe especializada capaz de avaliar necessidades e consequências da decisão sobre várias óticas, tais como a econômica, social ou ambiental.

Em nono lugar na Lista de Risco Priorizados, aparece o risco “Orçamento subestimado ou superestimado” (R11). Baeta (2012) assim define o orçamento de uma obra pública: “descrição, quantificação, análise e valoração dos custos diretos e indiretos para execução dos serviços previstos na obra, os quais, acrescidos da margem de lucro ao construtor, resultam na adequada previsão do preço final de um empreendimento”.

Saber quais são as potenciais falhas no processo de orçamentação de obras públicas é um fator-chave para minimizar os riscos de orçamentos ineficientes, os quais dificultam a obtenção de sucesso. Segundo Tisaka (2012), os equívocos e erros cometidos na fase de orçamentação,

durante o processo de licitação, são diversos, com o cálculo dos orçamentos em desconformidade com a obra a ser executada ou mesmo com a legislação.

Ribeiro e Ioshimoto (2014) categorizaram as falhas em orçamentos da construção civil em seis níveis: informativas, omissivas, compositivas, quantitativas, conceituais e humanas. O Quadro 4.2 apresenta o resumo das falhas mais frequentes em orçamentos de obras, segundo os autores.

Quadro 4.2. Falhas mais frequentes em orçamentos de obras (adaptado de Ribeiro e Ioshimoto, 2014).

Classificação das falhas	Origem	Principais incidências
Informativas	Projetos mal definidos	Projetos e premissas
	Falta de detalhamento de projetos	Projetos
	Especificações técnicas em dissonância com o projeto	Projetos, memoriais, cadernos de especificações e editais
	Especificações incompletas	Orçamento e editais
Omissivas	Omissão de serviços	
Compositivas	Dupla consideração de serviços	
	Elaboração de composição de custos	
Quantitativas	Levantamento quantitativo	
Conceituais	Falhas conceituais	
	Utilização de índices inconsistentes com o tipo de trabalho	
	Aplicação de impostos/ lucro	
Humanas	Erro técnico	
	Erro intencional	
	Erro por inadvertência	

Por meio do Quadro 4.2, observa-se que as falhas informativas têm origem em projetos mal definidos, falta de detalhamento de projetos e especificações técnicas erradas ou incompletas. Ou seja, essas falhas relacionam-se, diretamente, às consequências do risco “Soluções de projeto inadequadas”, podendo levar a aditivos ao final da obra. Para Ribeiro e Ioshimoto (2014), elas podem resultar em um orçamento subestimado ou superestimado, de acordo com a informação utilizada.

As falhas omissivas são verificadas quando há desconsideração de itens na planilha orçamentária, sejam eles relacionados a custos diretos (custos com transporte, equipamentos, encargos complementares da mão de obra, etc.) ou indiretos (escritórios administrativos, sinalização, energia, água, etc.) (RIBEIRO e IOSHIMOTO, 2014). Ainda segundo os autores, falhas omissivas decorrem, frequentemente, do fato de os orçamentos serem elaborados a partir de planilhas padrão, as quais não consideram particularidades dos projetos. Em geral, buscam-se nos projetos itens apresentados na planilha padrão, quando o apropriado deveria ser adequar a planilha ao projeto. Falhas desse tipo resultam em orçamentos subestimados.

As falhas compositivas originam-se do emprego de composições de custos inadequadas para determinados serviços, além do uso de índices e produtividades inconsistentes com a realidade (MATTOS, 2008). As composições dos serviços relacionam-se a aspectos que envolvem diversas características da obra, como produtividade da mão de obra, perdas de materiais, fatores climáticos, utilização de equipamentos e ferramentas (RIBEIRO e IOSHIMOTO, 2014). Falhas compositivas podem desencadear tanto um orçamento subestimado, quanto superestimado, a depender da composição utilizada.

A falhas quantitativas relacionam-se ao levantamento das quantidades do projeto, sendo a falta de padronização neste levantamento uma das principais fontes de imprecisão no orçamento final (RIBEIRO e IOSHIMOTO, 2014). De modo geral, os aditivos de obras públicas são resultado da divergência entre o quantitativo de serviços e a realidade da obra (GARCIA, 2011). Falhas quantitativas podem levar a um orçamento subestimado ou superestimado.

As falhas conceituais decorrem da interpretação equivocada de projetos e de suas premissas e especificações, bem como de metodologias de orçamentação inadequadas. Como exemplo, Mattos (2008) aponta que as composições de custos para serviços de terraplenagem, em geral, apresentam problemas de conceituação que impactam diretamente o custo unitário, tais como: fator de empolamento, de carga, de eficiência e tempo de ciclo. Ainda segundo o autor, considerar a incidência de tributos e impostos sobre o preço de custo, e não sobre o preço de venda, é um erro grave, porém comum. As falhas conceituais são as mais frequentes no processo de orçamentação (TISAKA, 2012), e originam orçamentos subestimados ou superestimados.

Por fim, de acordo com Ribeiro e Ioshimoto (2014), as falhas humanas podem ser classificadas do seguinte modo:

- Erro técnico: deve-se, dentre outros fatores, à incompetência, incapacidade, inabilidade ou inaptidão;
- Erro intencional: possui caráter intencional, como o superfaturamento de orçamentos;
- Erro por inadvertência: refere-se à desatenção, como erros de digitação de planilhas.

Os orçamentos de obras públicas podem ser otimizados e aprimorados a partir de treinamentos para as equipes de orçamentação, tendo como base o histórico das falhas e o estudo de seus impactos nos custos finais das obras (RIBEIRO e IOSHIMOTO, 2014).

Em décimo lugar na Lista de Riscos priorizados, aparece o risco “Disputas contratuais” (R51). Por mais completo que o contrato de uma obra pública seja, contendo dispositivos reguladores da relação entre as partes, é praticamente impossível que todas as situações sejam endereçadas, de modo a não haver disputas que precisam ser resolvidas para o bem do empreendimento (MATTOS, 2010-b).

Na construção civil brasileira, essas disputas envolvem, geralmente, temas relacionados aos projetos, duração e escopo da obra. Mattos (2010-b) aponta as seguintes fontes para o risco R51.

- Condições de terreno e hidrológicas diferentes das previstas;
- Alterações de projeto;
- Atraso na liberação de áreas;
- Desequilíbrio econômico-financeiro;
- Atraso de pagamentos;
- Paralisação da obra por embargos judiciais ou demais fatores.

Santos (2013) indica que outra fonte de disputas contratuais de obras públicas tem origem na própria Lei nº 8.666/1993, por meio da qual a decisão da empresa vencedora da licitação se dá pelo menor preço. De fato, contratar obras pelo menor preço possui precedentes legais bem estabelecidos não apenas no Brasil, mas no mundo inteiro (SCOTT *et al*, 2006).

Apesar de ser a prática mais tradicional na ICC, a licitação baseada no menor preço pode ser fonte de problemas, visto que dificulta medições de qualidade dos serviços, aumenta o potencial de disputas, estimula situações nas quais a proposta vencedora nem sempre apresenta a melhor solução em termos de custo, tempo e qualidade, etc. (BALLESTEROS-PÉREZ *et al*, 2016). Esse critério de seleção resulta em uma concorrência predatória, capaz de prejudicar as

partes contratantes e prestar um desserviço ao país (SANTOS, 2013), além de nem sempre representar a melhor performance durante ou após a finalização da obra (SCOTT *et al*, 2006).

Em contraposição à seleção da proposta vencedora pelo critério de menor preço, surgiu a escolha pelo melhor valor⁴⁰, ou seja, pela melhor relação qualidade-preço (BALLESTEROS-PÉREZ *et al*, 2015). Em essência, o melhor valor é o processo de contratação onde o preço e outros fatores são considerados na avaliação e seleção da proposta vencedora, visando reduzir danos, melhorar a performance e atingir os objetivos da obra (SCOTT *et al*, 2006).

A implementação do melhor valor no processo licitatório requer que critérios como “técnica”, “qualidade” e “preço” sejam balanceados entre si, de modo a formar um ranking que possibilite a escolha da proposta mais vantajosa (BALLESTEROS-PÉREZ *et al*, 2015). Segundo os autores, o problema do melhor valor recai na dificuldade de selecionar o método de balanceamento mais adequado, na possível parcialidade dos avaliadores das propostas e em como evitar conluio entre as empresas participantes do certame.

Dentre os tipos de obras públicas mais suscetíveis ao risco R51, destacam-se as que envolvem movimentação de terra e natureza do solo, tais como obras rodoviárias, de saneamento básico, de túneis, de canalização de rios, etc. (SANTOS, 2013). Mattos (2010-b) sugere que obras sujeitas a cronogramas arrojados ou que requerem equipamentos especiais também são mais propensas a disputas contratuais.

Atualmente, a maneira mais comum de resolver disputas contratuais é a negociação de pleitos (*claims*). Na maioria dos casos, os pleitos são negociados ao final do contrato, fato que pode gerar contestação das partes e levar, conseqüentemente, à judicialização do pleito (MATTOS, 2010-b). O autor traz que, para assegurar uma solução extrajudicial da contestação, com mais rapidez e participação de profissionais competentes na análise do pleito, a arbitragem aparece como alternativa de resolução de disputas contratuais.

No Brasil, a Lei nº 9.307/1996 regula a arbitragem, que, segundo Artigo 1º da lei, somente pode ser utilizada para “dirimir litígios relativos a direitos patrimoniais disponíveis”. Portanto, a arbitragem é um instrumento perfeitamente apropriado para a resolução de disputas contratuais na construção civil, tendo em vista a morosidade da justiça brasileira e a falta de especialização do juiz na matéria do objeto de disputa (MATTOS, 2010-b).

⁴⁰ Tradução proposta para *best value* (como a técnica é conhecida nos Estados Unidos), ou *most economically advantageous tender* (como a técnica é conhecida na Europa e outras partes do mundo).

Conforme Artigo 18 da Lei nº 9.307/1996, “o árbitro é juiz de fato e de direito, e a sentença que proferir não fica sujeita a recurso ou a homologação pelo Poder Judiciário”. Isto significa que a sentença tem que ser cumprida de imediato pela parte perdedora, não havendo apelação a outras instâncias.

As vantagens da arbitragem relacionam-se, principalmente, a maior celeridade do processo, ao sigilo da disputa, à utilização de árbitros especialistas na matéria do pleito, à economia de recursos e verba, ao espírito de cooperação entre as partes, dentre outras (MATTOS, 2010-b). Com vantagens evidentes em termos procedimentos, prazo e custo, a arbitragem constitui uma modalidade eficiente e objetiva de resolução de conflitos, podendo reduzir os impactos e as consequências do risco “Disputas contratuais”.

CONCLUSÃO

5 CONCLUSÃO

Neste capítulo, apresentam-se as conclusões mais relevantes obtidas ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Em busca de atingir o objetivo geral de priorizar os riscos de obras públicas no Brasil, por meio do Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy* (FAHP), empreenderam-se algumas etapas durante a pesquisa, o que possibilitou alcançar, com sucesso, os objetivos específicos propostos.

O primeiro objetivo específico consistiu em identificar os principais riscos de obras públicas no cenário brasileiro. Por meio da investigação minuciosa das pesquisas levantadas durante os estudos técnicos, identificaram-se 61 riscos de obras públicas, aos quais se adicionaram mais 3 à critério do autor deste trabalho. Esses 64 riscos compuseram a Lista Preliminar de Riscos Identificados. Durante a reunião de *brainstorming*, os participantes sugeriram a adição de mais 22 riscos aos 64 previamente identificados. Portanto, identificou-se o total de 86 riscos de obras públicas.

Embora a identificação de riscos seja a primeira sub-etapa do processo de avaliação de riscos, ela deve ser realizada com bastante atenção, pois, ao longo da pesquisa, constatou-se que ela possui fundamental importância ao processo. Riscos não identificados nesta sub-etapa não integrarão as atividades subsequentes, colocando os objetivos da obra em perigo, caso seus impactos sejam consideráveis se ocorrerem. Conseqüentemente, a consideração dos principais eventos de risco, dentro do contexto estabelecido para a avaliação, é fator-chave para a obtenção de resultados válidos, confiáveis e que retratam a realidade.

O segundo objetivo específico foi elaborar a Estrutura Analítica de Riscos (EAR) identificados, hierarquizando-os em categorias. A EAR foi estruturada em três níveis: objetivo da análise (Nível 1), categoria de riscos (Nível 2) e riscos identificados (Nível 3). Para o Nível 2, definiram-se oito categorias: “Social”, “Projeto”, “Construção”, “Financiamento”, “Econômico”, “Político”, “Ambiental” e “Gestão”. Durante a construção do Nível 3, os 86 riscos previamente identificados precisaram ser agrupados para atender as condições de contorno do método. Para tanto, compilaram-se 44 riscos, originando outros mais abrangentes. Assim, o Nível 3 apresentou um total de 54 riscos, os quais compuseram a Lista Final de Riscos Identificados.

Durante a hierarquização dos riscos, observou-se que a EAR, enquanto representação prática de determinado sistema, pode diferenciar-se de pessoa para pessoa na tentativa de retratar a realidade. Portanto, um mesmo problema pode ser definido por mais de uma EAR, sem que uma delas esteja incorreta. Ademais, verificou-se a dificuldade existente em delimitar a influência dos riscos apenas à categoria preestabelecida na hierarquia da EAR.

O terceiro objetivo específico foi propor um método de priorização de riscos de obras, capaz de endereçar problemas de técnicas existentes e auxiliar o gerenciamento de riscos de projetos de construção. Foram encontradas lacunas tanto nos métodos tradicionais de avaliação de riscos (e.g. insuficiência ou ausência de dados e informações confiáveis para análises estatísticas), quanto nos que se utilizam do FAHP (e.g. complexidade das formulações matemáticas, não consideração do risco como sendo produto da probabilidade pelo impacto).

Com o intuito de contornar as lacunas identificadas, propôs-se um FAHP para priorização de riscos de obras, o qual se fundamentou nos estudos de Buckley (1985), Saaty (1991) e Hsieh *et al* (2004). Por meio dele, calcularam-se, para cada um dos 54 riscos, vetores-peso, a partir dos quais se desenvolveu a Lista de Riscos Priorizados. Consequentemente, atingiu-se, com sucesso, o objetivo geral deste trabalho de priorizar os riscos de obras públicas no Brasil, por meio do FAHP.

Limitações dos métodos tradicionais foram superadas pelo fato de os dados de entrada do FAHP basearem-se em julgamentos subjetivos de especialistas, os quais são tratados, matematicamente, por conceitos da FST, gerando, assim, um ranking numérico de prioridades. Lacunas do FAHP na análise de riscos foram contornadas da seguinte maneira:

- Adequação do FAHP de Hsieh *et al* (2004) ao contexto da análise de riscos, considerando, portanto, o risco como sendo produto da probabilidade-impacto;
- Análise de consistência das matrizes conforme enunciam Saaty e Tran (2007);
- Simplicidade das equações formuladas no Método deste trabalho, as quais foram solucionadas facilmente com auxílio do Excel.

Aplicando o Princípio de Pareto ao ranking da Lista de Riscos Priorizados, os riscos responsáveis por 80% dos problemas e obstáculos ao cumprimento dos objetivos de obras públicas no Brasil – GR20% – são: “Dificuldade na obtenção de licenças ambientais”; “Alterações no projeto durante a execução da obra”; “Corrupção”; “Edital e Contrato deficientes”; “Dificuldade de desapropriação do terreno”; “Crise econômica”; “Burocracia”;

“Ingerência política”; “Orçamento subestimado ou superestimado”; “Disputas contratuais”; “Soluções de projeto inadequadas”.

Dentre os critérios de sucesso de obras, “custo” e “tempo” são os mais passíveis de serem impactados pelo GR20%. Tal fato ajuda a explicar o elevado número de obras públicas que, no Brasil, são concluídas acima do custo orçado e entregues fora do prazo previsto. Com o intuito de otimizar a obtenção de resultados positivos em empreendimento públicos, as partes envolvidas, sejam agentes públicos ou privados, devem atentar-se, principalmente, para a probabilidade de ocorrência desses riscos e seus impactos nos objetivos, caso ocorram.

Pelos resultados e discussões deste trabalho, concluiu-se que o método apresentado para priorizar os riscos de obras é confiável e de simples execução. No entanto, ele depende da expertise e dos conhecimentos técnicos dos participantes sobre os riscos do projeto em questão. Ademais, quatro análises sobre o FAHP desta pesquisa são importantes de serem destacadas.

A primeira diz respeito ao vetor-peso da importância das categorias. Observou-se que este vetor possui impacto significativo no resultado final dos vetores-peso dos riscos e, assim, na priorização como um todo. Portanto, deve ser dada atenção especial às comparações par-a-par das categorias quando se utiliza o FAHP desta pesquisa.

A segunda relaciona-se ao limite estabelecido para razão de consistência (CR) das matrizes recíprocas de comparação A . Uma das dificuldades encontradas foi a obtenção de $CR \leq 0,10$ para as matrizes A . Mesmo com uma rodada de reavaliação de questionários pelos especialistas, a taxa de descarte de matrizes foi maior do que imaginada. Notou-se, ainda, que, caso houvesse outras rodadas de retorno de questionários, a razão de consistência atenderia ao limite estipulado apenas com empenho desproporcional dos especialistas ou “forçando” julgamentos consistentes. Tais fatos permitiram concluir que há a necessidade de aprofundar o conceito de “consistência” com os especialistas, antes que eles iniciem seus julgamentos.

A terceira refere-se à dificuldade de garantir, com a hierarquização do processo, que os riscos de uma mesma categoria sejam mutualmente independentes ao máximo, mas comparáveis. Isto é nítido quando se analisa a categoria “Econômico”, na qual seu principal risco, “Crise econômica”, pode desencadear, direta ou indiretamente, os demais riscos da categoria.

Por fim, a quarta diz respeito ao fato de as comparações par-a-par serem realizadas apenas entre os riscos de uma mesma categoria. Consequentemente, estruturas hierárquicas distintas podem resultar em rankings de prioridade diferentes para o mesmo conjunto de riscos.

Os riscos identificados durante a realização desta pesquisa, bem como a EAR desenvolvida a partir deles, proporcionam, a pesquisadores e profissionais, subsídios importantes para a avaliação de riscos de obras. Além do mais, o FAHP proposto fornece a ambos uma ferramenta confiável e acessível para a priorização de riscos em situações onde não há dados disponíveis ou válidos. O método não se restringe à análise dos riscos gerais de obras públicas, podendo ser adaptado e aplicado aos mais diversos projetos de construção civil, ou seja, é passível de ser replicado em obras – públicas ou privadas – específicas.

No contexto brasileiro de obras públicas, a Lista de Riscos Priorizados desenvolvida neste trabalho propicia, a agentes públicos e privados, uma orientação no gerenciamento de riscos de empreendimentos públicos. Isto porque os riscos e seus processos de gerenciamento dependem, essencialmente, do contexto no qual a obra situa-se. Aspectos como tipologia da obra, modalidade de contratação, ambiente político-econômico, dentre outros, influenciam, diretamente, as análises. Portanto, os resultados deste trabalho proporcionam um norte à tomada de decisão, não retratando, necessariamente, a priorização de riscos de toda e qualquer obra pública.

A partir do ranking apresentado na Lista de Riscos Priorizados, pode-se avaliar a necessidade de elaborarem-se planos de respostas aos riscos prioritários, aumentando, então, as chances de sucesso da obra pública.

5.1 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

A seguir, apresentam-se sugestões para pesquisas futuras capazes de complementar os resultados e discussões trazidos neste trabalho.

- i. Elaborar planos de respostas aos riscos do GR20%, desenvolvendo estratégias e ações (prevenção, transferência, mitigação ou aceitação) para reduzir as ameaças aos critérios de sucesso de obras públicas;
- ii. Estudar como o limite estabelecido para razão de consistência das matrizes influencia o ranking de riscos priorizados calculado pelo FAHP proposto, avaliando a

representatividade de possíveis mudanças nos resultados para diferentes limites de CR, tais como $CR \leq 0,13$ ou $CR \leq 0,15$;

iii. Analisar como a dependência mútua dos riscos de uma mesma categoria influencia em sua priorização, comparando os resultados desta pesquisa com os obtidos por meio de um método que considere essa interdependência, como o Processo de Análise em Rede *Fuzzy* (FANP);

iv. Aplicar, em um estudo de caso, o método de priorização de riscos deste trabalho no gerenciamento de riscos de projetos de construção civil, sejam eles públicos ou privados;

v. Comparar a priorização de riscos obtida com outros métodos de análise de riscos existentes.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ABDELGAWAD, M.; FAYEK, A. R. Risk Management in the Construction Industry Using Combined Fuzzy FMEA and Fuzzy AHP. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 136(9), p. 1028-1036. 2010.

ALBOGAMY, A.; DAWOOD, N. Development of a client-based risk management methodology for the early design stage of construction processes applied to the KSA. *Engineering, Construction and Architectural Management*, v. 22(5), p. 493-515. 2015.

ALMEIDA, A. K; ALMEIDA, I. K.; CARVALHO, G. A.; FRANZOLOSO, C. R. G. *Análise gestão de risco: requisito fundamental em projeto eficaz e proteção e combate a incêndio*. *Revista de Ciências Gerenciais*, v. 19, n. 30, p. 19-28. 2015.

AMORIM, K. Relatório do Crea aponta que 87% das obras da Copa no Mato Grosso apresentam irregularidades. *Revista Infraestrutura Urbana*. Fevereiro, 2015. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/noticias/relatorio-do-crea-aponta-que-87-das-obras-da-copa-338747-1.aspx>>. Acesso em: 15 de maio de 2017.

ARAÚJO, A. M. C. *Gerenciamento de riscos em contrato de obras públicas – estudo de caso: Serviços de Reforma em Imóveis Funcionais*. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil. 181p. Publicação E.DM-013/12, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília – UnB. Brasília, DF, 2012.

ARNOLD, P.; JAVERNICK-WILL, A. *Projectwide Access: Key to Effective Implementation of Construction Project Management Software Systems*. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 139(5), p. 510-518. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR ISO 31000:2009. Gestão de riscos – Princípios e diretrizes*. Rio de Janeiro, 2009.

ATKINSON, R. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, v. 17(6), p.337-342. 1999.

AZEVEDO, R. C.; ENSSLIN, L.; JUNGLES, A. E. *A review of risk management in construction: opportunities for improvement*. *Modern Economy*, v. 5, p. 367-383. 2014.

BAETA A. P. *Orçamento e controle de preços em obras públicas*. São Paulo: Pini, 2012.

BALLESTEROS-PÉREZ, P.; SKITMORE, M.; PELLICER, E.; ZHANG, X. Scoring Rules and Competitive Behavior in Best-Value Construction Auctions. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 142(9), 04016035, 14 p. 2016.

BALLESTEROS-PÉREZ, P.; SKITMORE, M.; PELLICER, E.; GONZÁLEZ-CRUZ, M. C. Scoring rules and abnormally low bids criteria in construction tenders: a taxonomic review. *Construction Management and Economics*, v. 33(4), p. 259-278. 2015.

BANCO MUNDIAL. *Visão Geral do Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial de 2014: Risco e Oportunidade – Gestão do Risco para o Desenvolvimento*. Washington, D.C.: Banco Mundial. 49 p. 2013.

BOMBIG, A.; PINHO, A.; GORCZESKI, V. Por que tudo atrasa no Brasil. *Revista Época*. Maio, 2013. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/tempo/noticia/2013/05/por-que-tudo-atrasa-no-brasil.html>>. Acesso em: 14 de junho de 2017.

BRASIL. Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União (CGU). Ministério da Transparência avalia adoção do Regime Diferenciado de Contratação no DNIT. Fevereiro, 2017. Disponível em: <<http://www.cgu.gov.br/noticias/2017/02/ministerio-da-transparencia-avalia-adocao-do-regime-diferenciado-de-contratacao-no-dnit>>. Acesso em: 13 de maio de 2017.

_____. Senado Federal. *Projeto de Lei n° 6814, de 2017*.

_____. Senado Federal. *Parecer n° 469, de 2016*.

_____. *Decreto n° 8.080, de 20 de agosto de 2013*. Altera o Decreto 7.581, de 11 de outubro de 2011, regulamenta o Regime Diferenciado de Contratações Públicas, de que trata a Lei 12.462, de 5 de agosto de 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Decreto/D8080.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MPOG). Guia de orientação para o gerenciamento de riscos. 42 p. 2013.

_____. Senado Federal. *Proposta de Emenda à Constituição n° 65, de 2012*.

_____. *Decreto n° 7.581, de 11 de outubro de 2011*. Regulamenta o Regime Diferenciado de Contratações Públicas, de que trata a Lei 12.462, de 5 de agosto de 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Decreto/D7581.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2016.

_____. *Lei n° 12.462, de 4 de agosto de 2011*. Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112462.htm>. Acesso em: 30 de maio de 2017.

_____. *Lei n° 11.079, de 30 de dezembro de 2004*. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/111079.htm>. Acesso em: 30 de maio de 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução n° 237, de 19 de dezembro de 1997*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 01 de junho de 2017.

_____. *Lei n° 9.307, de 23 de setembro de 1996*. Dispõe sobre a arbitragem. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9307.htm>. Acesso em: 19 de junho de 2017.

_____. *Lei n° 9.074, de 7 de julho de 1995*. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9074cons.htm>. Acesso em: 30 de maio de 2017.

_____. *Lei n° 8.987, de 13 de fevereiro de 1995*. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987cons.htm>. Acesso em: 30 de maio de 2017.

_____. *Lei n° 8.666, de 21 de junho de 1993*. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 30 de maio de 2017.

_____. *Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 30 de junho de 2017.

_____. *Decreto-Lei n° 3.365, de 21 de julho de 1941*. Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del3365.htm>. Acesso em: 03 de junho de 2017.

BU-QAMMAZ, A. S.; DIKMEN, I.; BIRGONUL, M. T. Risk assessment of international construction projects using the analytic network process. *Canadian Journal of Civil Engineering*, v. 36(7), p. 1170–1181. 2009.

BUZZI, D. C.; JUNGLES, A. E.; ÁVILA, A. V. Gerenciamento de riscos em incorporadoras da construção civil: uma abordagem utilizando a lógica difusa. *Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 14, p. 2403-2411. Juiz de Fora, 2012.

CALDEIRA, D. M. (2015). Diretrizes para o Gerenciamento de Riscos em Contratos de Obras Públicas: Estudo de Caso da Contratação Integrada. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil, Publicação E.DM-021A/15, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 168p.

CALDEIRA, D. M.; CARVALHO, M. T. M. *Gestão de riscos em obras públicas – perspectivas e debates recentes*. SIBRAGEC ELAGEC, São Carlos – SP, p. 264-271. 2015.

CALIFORNIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (Caltrans). *Project Risk Management Handbook: A Scalable Approach*. 2012.

CANADÁ. Treasury Board Secretariat (TBS). Framework for the management of risk. 2010. Disponível em: <<https://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-eng.aspx?id=19422>>. Acesso em: 19 de outubro de 2016.

_____. Treasury Board Secretariat (TBS). Guide to integrated risk management. 2016. Disponível em: <<http://www.tbs-sct.gc.ca/hgw-cgf/pol/rm-gr/girm-ggir/girm-ggirpr-eng.asp>>. Acesso em: 19 de outubro de 2016.

CARVALHO, M. T. M.; DE PAULA, J. M. P.; GONÇALVES, P. H. Gerenciamento de obras públicas. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para Discussão 2284. 74p. 2017.

CHAN, H. K.; WANG, X. *Fuzzy hierarchical model for risk assessment: principles, concepts, and practical applications*. 169 p. Springer-Verlag. London, 2013.

CHANG, D-Y. Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, v. 95, p. 649-655. 1996.

CHILE. Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno (CAIGG). *Documento Técnico N° 70 – Implantación, mantención y actualización del proceso de gestión de riesgos em el sector público*. 2016.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION (COSO). *Gerenciamento de Riscos Corporativos – Estrutura Integrada*. 141 p. 2007.

CRETU, O.; STEWART, R.; BERENDS, T. Risk management for design and construction. 260 p. RS Means. New Jersey, 2011.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA EM TRANSPORTE (DNIT). *Guia de gerenciamento de riscos de obras rodoviárias – Fundamentos*. Brasília, 2013.

_____. Instrução de Serviço/DG n° 01, de 02 de janeiro de 2014. Define a metodologia e regula o processo de gerenciamento de riscos, para aplicação nas contratações integradas, com o objetivo de quantificar e remunerar os riscos que são transferidos para o contratado. 2014.

DIKMEN, I.; BIRGONUL, M. T. An analytic hierarchy process based model for risk and opportunity assessment of international construction projects. *Canadian Journal of Civil Engineering*, v. 33(1), p. 58–68. 2006.

DIKMEN, I.; BIRGONUL, M. T., HAN, S. Using fuzzy risk assessment to rate cost overrun risk in international construction projects. *International Journal of Project Management*, v. 25, p. 494-505. 2007.

ELBARKOUKY, M. M. G.; FAYEK, A. R.; SIRAJ, N. B.; SADEGHO, N. Fuzzy Arithmetic Risk Analysis Approach to Determine Construction Project Contingency. *Journal of Construction Engineering and Management*, 04016070, 11 p. 2016.

ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA (ENAP). 50 erros mais comuns em licitações: análise de casos. Por Sandro Bernardes. Brasília. Abril, 2016.

EUROPEAN CENTRAL BANK (ECB). What is driving Brazil's economic downturn? *Economic Bulletin*, Issue 1, Box 1, p. 16-18. 2016.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (FHWA), U.S. Department of Transportation. *Guide to risk assessment and allocation for highway construction management*. 73 p. 2006.

FIRMENICH, J. Customisable framework for project risk management. *Construction Innovation*, v. 17(1), p. 68-89. 2017.

FLYVBJERG, B.; HOLM, M. S.; BUHL, S. *Underestimating costs in public works projects: error or lie?* *Journal of the American Planning Association*, v. 68(3), p. 279-295. 2002.

FOLHA DE SÃO PAULO. Operação Lava Jato. Maio, 2017. Disponível em: <<http://arte.folha.uol.com.br/poder/operacao-lava-jato/>>. Acesso em: 01 de junho de 2017.

FONSECA, I. F. *A construção de grandes barragens no Brasil, na China e na Índia: similitudes e peculiaridades dos processos de licenciamento ambiental em países emergentes*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para Discussão 1868. 38 p. 2013.

GARCIA, L. E. M. Avaliação de orçamentos em obras públicas. Dissertação (Mestrado Engenharia Civil). 166 p. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª edição: Atlas. 220p. São Paulo. 2008.

HAMEL E SILVA, P. M.; JUNGLES, A. E.; SANTOS, R. B. P.; MARCHIORI, F. F. Avaliação de riscos de uma obra pública educacional na fase de execução. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 16, 2016, São Paulo. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2016.

HERRERA-VIEDMA, E.; HERRERA, F.; CHICLANA, F.; LUQUE, M. Some issues on consistency of fuzzy preference relations. *European Journal of Operational Research*, v. 154, p. 98–109. 2004.

HILL, Stephen. Guia sobre a gestão de riscos no serviço público. Brasília. Escola Nacional de Administração Pública – ENAP. (Cadernos ENAP, 30). 58p. 2006.

HOJE EM DIA. Desapropriação de terrenos é entrave para obras de despoluição da Lagoa da Pampulha. Belo Horizonte. Dezembro, 2014. Disponível em: <<http://hojeemdia.com.br/horizontes/desapropria%C3%A7%C3%A3o-de-terrenos-%C3%A9-entrave-para-obras-de-despolui%C3%A7%C3%A3o-da-lagoa-da-pampulha-1.286785>>. Acesso em: 13 de junho de 2017.

HSIEH, T-Y.; LU, S-T.; TZENG, G-H. Fuzzy MCDM approach for planning and design tenders selection in public office buildings. *International Journal of Project Management*, v. 22, p. 573-584. 2004.

INTERNATIONAL STANDARD. ISO 31010:2009. *Risk management – Risk assessment techniques*. Geneva, 2009.

JATO-ESPINO, D.; LOPEZ, E. C.; HERNANDEZ, J. R.; JORDANA, J. C. C. A review of application of multi-criteria decision making methods in construction. *Automation in Construction*, v. 45, p. 151-162. 2014.

KAHRAMAN, C. *Fuzzy multi-criteria decision making: theory and applications with recent developments*. New York, NY: Springer, c2008. xv, 591 p. (Springer optimization and its applications, 1931-6828; v. 16).

- KHAZAENI, G.; KHANZADI, M.; AFSHAR, A. Fuzzy adaptive decision making model for selection balanced risk allocation. *International Journal of Project Management*, v. (30), p. 211-522. 2012.
- KLIR, G. J.; YUAN, B. *Fuzzy sets and fuzzy logic: theory and applications*. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey. 1995.
- KUO, Y. C.; LU, S. T. Using fuzzy multiple criteria decision making approach to enhance risk assessment for metropolitan construction projects. *International Journal of Project Management*, v. 31(4), p. 602-614. 2013.
- LAARHOVEN, P.J.M.V.; PEDRYCZ, W. A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*, v. 11(3), p. 229-241. 1983.
- LEE, S. Determination of Priority Weights under Multiattribute Decision-Making Situations: AHP versus Fuzzy AHP. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 141(2): 05014015. 2015.
- LI, F.; PHOON, K. K.; DU, X.; ZHANG, M. Improved AHP Method and Its Application in Risk Identification. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 139(3), p. 312-320. 2013-a.
- LI, H. X.; AL-HUSSEIN, M.; LEI, Z.; AJWEH, Z. Risk identification and assessment of modular construction utilizing fuzzy analytic hierarchy process (AHP) and simulation. *Canadian Journal of Civil Engineering*, v. 40, p. 1184-1195. 2013-b.
- LI, J.; ZOU, P. X. W. Fuzzy AHP-based risk assessment: methodology for PPP projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 137(12), p. 1205-1209. 2011.
- LIU, J.; ZHAO, X.; YAN, P. Risk Paths in International Construction Projects: Case Study from Chinese Contractors. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 142(6): 05016002, 11 p. 2016.
- LIU, J.; LOVE, P.; SMITH, J.; MATTHEWS, J.; SIN, C-P. Praxis of Performance Measurement in Public-Private Partnerships: Moving beyond the Iron Triangle. *Journal of Management in Engineering*, v. 32(4), 04016004, 10 p. 2016.
- MARCELINO-SÁBADA, S.; PÉREZ-EZCURDIA, A.; LAZCANO, A. M. E.; VILLANUEVA, P. Project risk management methodology for small firms. *International Journal of Project Management*. v. 32, p. 327-340. 2014.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5ª edição: Atlas. 310p. São Paulo. 2003.
- MATTOS, A. D. *Planejamento e controle de obras*. 420 p. São Paulo: PINI, 2010-a.
- _____. D. Aplicabilidade da arbitragem em contratos de PCHs. VII Simpósio sobre Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas. Comitê Brasileiro de Barragens. São Paulo. Maio, 2010-b.
- _____. Dicas de Orçamento. *Revista Construção e Mercado*, n° 81. Abril, 2008.

MICHELLIS JÚNIOR, D. A PEC da discórdia. Ambiente Legal, Justiça e Política. Junho, 2016. Disponível em: <<http://www.ambientelegal.com.br/a-pec-da-discordia/>>. Acesso em: 29 de maio de 2017.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). A Lava Jato em números. Maio, 2017. Disponível em: <<http://lavajato.mpf.mp.br/atuacao-na-1a-instancia/resultados/a-lava-jato-em-numeros>>. Acesso em: 01 de junho de 2017.

MON, D-L.; CHENG, C-H.; LIN, J-C. Evaluating weapon system using fuzzy analytic hierarchy process based on entropy weight. *Fuzzy Sets and Systems*, v. 62, p. 127-134. 1994.

NIETO-MOROTE, A.; RUZ-VILA, F. A fuzzy approach to construction project risk assessment. *International Journal of Project Management*, v. 29. P. 220-231. 2011.

OTERO, J. A.; SPOSTO, R. M. Modelo de análise de riscos baseada em matemática fuzzy para suporte à gestão do desempenho de edificações habitacionais. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 16., 2016, São Paulo. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2016.

PAWAN, P.; LORTERAPONG, P. A Fuzzy-Based Integrated Framework for Assessing Time Contingency in Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 142(3), 04015083, 9 p. 2016.

PEDRYCZ, W. Why triangular membership functions? *Fuzzy Sets and Systems*, v. 64(1), p. 21-30. 1994.

PINA, A. B. S. Mapeamento Sistemático da Literatura – Gerenciamento de Riscos – Ferramentas de Quantificação. Monografia de Projeto Final, Publicação G.PF-001/16, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 95 p. 2017.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) – 5ª Edição. Newtown Square: PMI, 2013.

REINO UNIDO. HM Treasury. *Risk management assessment framework: a tool for departments*. 2009.

_____. HM Treasury. *The Orange Book: management of risk – principles and concepts*. 2004.

_____. HM Treasury. *Supporting innovation: managing risk in government departments*. 2000.

RIBEIRO, R. L.; IOSHIMOTO, E. Falhas potenciais em orçamentos. *Revista Técnica*, Edição 209. Agosto, 2014. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/209/falhas-potenciais-em-orcamentos-326239-1.aspx>>. Acesso em: 17 de junho de 2017.

SAATY, T.L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, v. 15, p. 234-281. 1977.

_____, T. L. *How to make a decision: the Analytic Hierarchy Process*. *European Journal of Operational Research*, v. 48, p. 9-26. 1990.

_____. Método de análise hierárquica. Tradução e revisão técnica Wainer da Silveira e Silva. São Paulo. 1991.

_____. Highlights and critical points in the theory and applications of the Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, v. 74, p. 426-477. 1994.

SAATY, T. L.; TRAN, L. T. On the invalidity of fuzzifying numerical judgments in the Analytic Hierarchy Process. *Mathematical and Computer Modelling*, v. 46, p. 962–975. 2007.

SANTOS, A. Se a obra der prejuízo, faça um “construction claim”. *Revista Itambé*. Abril, 2013. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/se-a-obra-der-prejuizo-faca-um-construction-claim/>>. Acesso em: 19 de junho de 2017.

SANTOS, A. Construção civil é um dos setores mais afetados pela burocracia. *Revista Itambé*. Setembro, 2011. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/construcao-civil-e-um-dos-setores-mais-afetados-pela-burocracia/>>. Acesso em: 14 de junho de 2017.

SARAIVA, A.; SALES, R. PIB do Brasil cai 7,2% em dois anos, pior recessão desde 1948. *Revista Valor Econômico*. Março, 2017. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/4890366/pib-do-brasil-cai-72-em-dois-anos-pior-recessao-desde-1948>>. Acesso em: 14 de junho de 2017.

SIGNOR, R.; LOVE, P. E. D.; OLATUNJI, O. *Determining Overpricing in Brazilian Infrastructure Projects: A Forensic Approach*. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 142(9), 06016001, 5 p. 2016.

SCHÜLER, F. A lógica infernal da burocracia no Brasil. *Revista Época*. Fevereiro, 2017. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/politica/fernando-schuler/noticia/2017/02/logica-infernal-da-burocracia-no-brasil.html>>. Acesso em: 14 de junho de 2017.

SCOTT, S.; MOLENAAR, K. R.; GRANSBERG, D. D.; SMITH, N. C. Best-Value Procurement Methods for Highway Construction Projects. *Transportation Research Board. NCHRP Report 561*. 2006.

SILVA, D. C.; MILHOMEM, D. A.; OLIVEIRA, T. F. A.; SAMPAIO, D. M. Hierarquização de riscos de projetos pertencente ao programa minha casa minha vida. *SIBRAGEC ELAGEC, São Carlos – SP*, p. 606-613. 2015.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (SINICON). Governo conclui projeto que dá mais rapidez a desapropriações em obras. *Clipping*, 1ª Parte, p. 2-4. Dezembro, 2016.

STANDARDS AUSTRALIA/ STANDARDS NEW ZEALAND. AS/NZS HB 4360:2004. Risk management guidelines. Sidnei. 2004.

SUBRAMANYAN, H.; SAWANT, P. H.; BHATT, V. *Construction project risk assessment: Development of model based on investigation of opinion of construction project experts from India*. *Journal of Construction Engineering and Management*. 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000435, p. 409–421. 2012.

TAYLAN, O.; BAFAIL, A. O.; ABDULAAL, R. M. S.; KABLI, M. R. Construction projects selection and risk assessment by fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methodologies. *Applied Soft Computing*, v. 17, p. 105-116. 2014.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). FISCOBRAS. Fiscalização de obras públicas pelo TCU. Brasília, 2016.

_____. Acórdão 2467/2013-TCU-Plenário, de 11 de setembro de 2013. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A2467%2520ANOACORDAO%253A2013/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1>>. Acesso em: 05 de outubro de 2016>.

_____. Acórdão 1510/2013-TCU-Plenário, de 19 de junho de 2013. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1510%2520ANOACORDAO%253A2013/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1>>. Acesso em: 10 de maio de 2017.

_____. Acórdão 1465/2013-TCU-Plenário, de 12 de junho de 2013. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1465%2520ANOACORDAO%253A2013/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1>>. Acesso em: 18 de outubro de 2016.

_____. Acórdão 1310/2013-TCU-Plenário, de 29 de maio de 2013. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1310%2520ANOACORDAO%253A2013/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1>>. Acesso em: 18 de outubro de 2016.

TISAKA, M. Erros em editais: os principais erros nos orçamentos estimativos de obras públicas. *Revista Infraestrutura Urbana*, n° 15. Junho, 2012.

VEERABATHIRAN, R.; SRINATH, K. A. Application of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP. *International Journal of Engineering Science and Technology*, v. 4(7), p. 3472-3480. 2012.

WANG, Y-M.; LUO, Y.; HUA, Z. On the extent analysis method for fuzzy AHP and its applications. *European Journal of Operational Research*, v. 186, p. 735-747. 2008.

WORLD BANK. Environmental licensing for hydroelectric projects in Brazil. Summary Report. World Bank, 2008.

XU, Y.; WANG, H. Eigenvector method, consistency test and inconsistency repairing for an incomplete fuzzy preference relation. *Applied Mathematical Modelling*, v. 37, p. 5171-5183. 2013.

XU, Z.; WEI, C. A consistency improving method in the analytic method process. *European Journal of Operational Research*, v. 116, p. 443-449. 1999.

YANG, Q.; WEI, Y. Risk Evaluation of Highway Engineering Project Based on the Fuzzy-AHP. *International Conference on Graphic and Image Processing*, v. 8285, 828520. 7 p. 2011.

ZADEH, L. A. Fuzzy sets. *Information Control*, v. 8, p. 338–353. 1965.

ZAYED, T.; AMER, M.; PAN, J. Assessing risk and uncertainty inherent in Chinese highway projects using AHP. *International Journal of Project Management*, v. 26, p. 408-419. 2008.

ZENG, J.; AN., M.; SMITH, N. J. Application of a fuzzy based decision making methodology to construction project risk assessment. *International Journal of Project Management*, v. 25, p. 589-600. 2007.

ZHANG, G.; ZOU, P. X. W. Fuzzy Analytical Hierarchy Process Risk Assessment Approach for Joint Venture Construction Projects in China. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 133(10), p. 771-779. 2007.

ZOU, Y.; KIVINIEMI, A.; JONES, S. W. A review of risk management through BIM and BIM-related technologies. *Safety Science*, v. 97, p. 88-98. 2017.

ZOU, P. X. W; ZHANG, G; WANG, J. Understanding the key risks in construction projects in China. *International Journal of Project Management*, v. 25(6), p. 601-614. 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – *BRAINSTORMING* COM ESPECIALISTAS EM GERENCIAMENTO DE RISCOS

Quadro 1. Perfil individual do participante.

Instituição em que atua				
Cargo				
Experiência profissional (anos)	Construção civil		Gerenciamento de Riscos	

Tema da dissertação Priorização de riscos em obras públicas por meio do método *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (FAHP).

Objetivos do *brainstorming* Elaborar a lista final de riscos identificados;
Desenvolver a Estrutura Analítica de Riscos (EAR) que servirá de entrada para a análise dos riscos identificados.

REFLEXÕES PARA A SEÇÃO *BRAINSTORMING*

Ao longo do desenvolvimento da EAR, é necessário observar duas principais condições de contorno. A primeira relaciona-se ao fato de que, para o FAHP operar corretamente, é fundamental que os elementos de um mesmo nível sejam mutualmente independentes, mas comparáveis. Em outras palavras, a hierarquia do processo deve garantir o máximo de independência entre os elementos de um mesmo nível. Além do mais, a habilidade de se categorizar os riscos de acordo com sua natureza é outro fator determinante à eficácia e validade do FAHP (ZHANG e ZOU, 2007)⁴¹.

A segunda condição de contorno refere-se ao número máximo de elementos que uma pessoa pode comparar, com discernimento, ao mesmo tempo. Isto se deve à descoberta experimental do psicólogo George Miller, em 1956, na qual ele sugere que as pessoas conseguem lidar apenas com poucos fatores simultaneamente. Desta forma, a quantidade máxima de elementos, em cada nível, deve ser igual a 7 ± 2 no FAHP, segundo o “número

⁴¹ ZHANG, G.; ZOU, P. X. W. Fuzzy Analytical Hierarchy Process Risk Assessment Approach for Joint Venture Construction Projects in China. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 133(10), p. 771-779. 2007.

mágico” de Miller (SAATY, 1990⁴²; LEE, 2015⁴³). Li *et al* (2013-a)⁴⁴ corroboram com este número ao constatarem, por meio de simulações, que se torna mais difícil de obterem-se matrizes de avaliação consistentes para um número de elementos superior a cinco. Com o intuito de atender à segunda condição de contorno, a lista preliminar de riscos precisa ser reduzida. Para tanto, alguns riscos devem ser agrupados em apenas um, no entanto, mais amplo, como ilustra a Figura 1.



Figura 1. Exemplo de agrupamento de riscos.

Os riscos que não puderem ser agrupados devem ser descartados pelo time de especialistas durante a seção de *brainstorming*, salientando os motivos para tanto.

Pede-se, então, que cada especialista, após análise da lista de riscos identificados disponibilizada, reflita sobre a existência de demais riscos não detectados, além de idealizar o agrupamento dos riscos e a elaboração da EAR. Com isso, espera-se dar maior fluidez à seção de *brainstorming*.

⁴² SAATY, T. L. How to make a decision: the Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, v. 48, p. 9-26. 1990.

⁴³ LEE, S. Determination of Priority Weights under Multiattribute Decision-Making Situations: AHP versus Fuzzy AHP. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 141(2): 05014015. 2015.

⁴⁴ LI, F.; PHOON, K. K.; DU, X; ZHANG, M. Improved AHP Method and Its Application in Risk Identification. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 139(3), p. 312-320. 2013-a.

APÊNDICE B – CARTA CONVITE

Prezado Sr. (*nome do especialista*),

Sou mestrando do Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil da Universidade de Brasília (PECC-UnB), e gostaria de sondar a possibilidade de Vossa Senhoria compor o time de especialistas necessário ao desenvolvimento de minha dissertação, orientada pela professora DSc. Michele Tereza M. Carvalho.

O objetivo da dissertação é priorizar os principais riscos de obras públicas por meio do Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy* (FAHP), além de propor um método, baseado no FAHP, o qual aprimore e facilite a avaliação de riscos em projetos públicos de construção.

A missão dos membros do time de especialistas é julgar a importância das categorias da Estrutura Analítica de Risco (EAR) elaborada, bem como as probabilidades de ocorrência dos riscos e seus impactos nos objetivos, caso ocorram. Para tanto, é necessário responder 17 questionários, com tempo de resposta estimado em 5 minutos para cada. Cabe ressaltar que os questionários não precisam ser respondidos de uma só vez, conferindo maior flexibilidade e comodidade aos especialistas.

O resultado será amplamente divulgado pela dissertação e periódicos científicos, não obstante, a identidade dos participantes será preservada, com o sigilo de cada especialista garantido.

Convictamente, a participação de Vossa Senhoria agregaria bastante valor e credibilidade a minha dissertação.

Atenciosamente,

Leandro Modesto.

“A coisa mais indispensável a um homem é reconhecer o uso que deve fazer do seu próprio conhecimento” (Platão).

APÊNDICE C – BREVE APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Tema: Priorização de riscos em obras públicas por meio do método *Fuzzy Analytic Hierarchy Process*

Autor: Leandro Modesto Prates Beltrão

Orientadora: Michele Tereza M. Carvalho

1. Contextualização e objetivos

Em virtude de pontos levantados e discutidos no decorrer do trabalho, infere-se que a avaliação de riscos é um campo ainda não devidamente explorado na Indústria da Construção Civil como um todo. Consequentemente, pesquisas com o intuito de superar as limitações dos métodos tradicionais de análise de riscos (árvore de falhas; árvore de eventos; análise probabilística básica; simulações Monte Carlo; análise de sensibilidade; análise de intervalo; dentre outras) são de fundamental importância para desenvolver e aprimorar o conhecimento a respeito do tema.

Novas técnicas e metodologias têm sido propostas por inúmeros estudos ao redor do mundo. Em especial, o emprego da teoria dos conjuntos *fuzzy*, combinada com o processo de análise hierárquica, em avaliações onde os dados de entrada são incertos ou limitados, apresenta bastante potencial.

Assim, a dissertação apresenta dois principais objetivos:

- Priorizar, genericamente, os principais riscos de obras públicas por meio do Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy* (FAHP);
- Avaliar a adaptação proposta ao FAHP pelo autor, para o contexto da construção civil, visando aprimorar e facilitar a análise de riscos em obras públicas.

2. Atribuições dos(as) especialistas

A pesquisa propõe um método de priorização de riscos, adaptado ao ambiente da construção civil, com o intuito de aprimorar e facilitar a avaliação de riscos em obras públicas. As atribuições do time de especialistas, para o qual Vossa Senhoria foi selecionado(a), restringem-se apenas à sub-etapa “Julgamentos pelo time de especialistas” do método.

Nesta sub-etapa, cada especialista deve julgar a importância relativa entre os elementos da Estrutura Analítica de Riscos (EAR) obtida, previamente, em reunião de *brainstorming*. Para tanto, devem-se preencher questionários de comparação, por meio de julgamentos par-a-par entre os elementos de cada nível da EAR. Os questionários foram elaborados embasados na pesquisa de Li *et al* (2013-a)⁴⁵, os quais propõe um modelo questionário mais conveniente para a realização do Processo de Análise Hierárquica (AHP), o qual consome menos tempo para preenchimento e é capaz de coletar os julgamentos subjetivos par-a-par com mais acurácia.

Os questionários encontram-se no documento “Questionários” (formato *xlsx*), o qual apresenta 19 planilhas: uma com informações gerais para auxílio; uma contendo um exemplo de preenchimento dos questionários; e 17 com os questionários propriamente ditos.

Para dar suporte à missão dos especialistas, a Lista de Riscos Identificados e a EAR são disponibilizadas no documento “Lista de riscos e EAR – especialistas” (formato *pdf*).

⁴⁵ LI, F.; PHOON, K. K.; DU, X; ZHANG, M. Improved AHP Method and Its Application in Risk Identification. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 139(3), p. 312-320. 2013-a.

APÊNDICE D – PLANILHAS

PLANILHA 1 – Informações gerais

DADOS DO(A) ESPECIALISTA		
Nome completo		
Instituição/ Empresa		
Cargo		
Experiência (anos)	Construção civil	
	Gerenciamento de riscos	

Observações

O resultado será amplamente divulgado pela dissertação e periódicos científicos, não obstante, a identidade dos participantes será preservada, com o **sigilo** de cada especialista **garantido**.

Instruções de preenchimento dos questionários

A sub-etapa "Julgamento pelo time de especialistas" baseia-se em comparações entre os elementos estabelecidos na Estrutura Analítica de Riscos (EAR), a qual se encontra disponível no documento "Lista de riscos e EAR - especialistas", em conjunto com a Lista de Riscos Identificados.

Para tanto, os questionários disponíveis nas planilhas seguintes devem ser preenchidos por meio de julgamentos par-a-par entre os elementos de cada nível da EAR.

Conforme pode ser observado, a EAR apresenta três níveis:

- Nível 1: objeto em estudo;
- Nível 2: categorias de risco;
- Nível 3: riscos.

Comparam-se apenas os elementos do segundo e terceiro níveis.

As oito categorias do Nível 2 devem ser julgadas par-a-par em termos de sua importância em relação ao objeto de estudo.

Então, os riscos do Nível 3 devem ser comparados par-a-par, dentro de cada categoria, em termos das probabilidades de ocorrência e impacto nos objetivos da obra, caso ocorram.

Os julgamentos e comparações baseiam-se apenas em termos linguísticos, visando deixar os membros do time de especialistas em uma zona mais confortável para julgar. A tabela abaixo apresenta a escala de termos linguísticos disponibilizada aos especialistas para tanto.

Categorias	Riscos	
	Probabilidade	Impacto
Igual importância	Igual probabilidade	Igual impacto
Moderada importância	Moderada probabilidade	Moderado impacto
Forte importância	Forte probabilidade	Forte impacto
Muito Forte importância	Muito Forte probabilidade	Muito Forte impacto
Extrema importância	Extrema probabilidade	Extremo impacto

Assim, cada especialista deve responder os 17 questionários disponíveis nas planilhas. São eles:

Planilha	Julgamento
"Categorias"	Importância entre categorias
"C1-Social.P"	
"C2-Projeto.P"	
"C3-Construção.P"	
"C4-Financiamento.P"	
"C5-Econômico.P"	Probabilidade de ocorrência dos riscos
"C6-Político.P"	
"C7-Ambiental.P"	
"C8-Gestão.P"	
"C1-Social.I"	
"C2-Projeto.I"	
"C3-Construção.I"	
"C4-Financiamento.I"	Impacto dos riscos nos objetivos do projeto
"C5-Econômico.I"	
"C6-Político.I"	
"C7-Ambiental.I"	
"C8-Gestão.I"	

Antes do início do preenchimento dos questionários, sugere-se observar as ilustrações disponibilizadas na planilha "Exemplo".

Visando facilitar o preenchimento dos questionários, recomenda-se também imprimir tanto a Lista de Risco Identificados, como a EAR.

Por fim, salienta-se que o objetivo da pesquisa é priorizar, **genericamente**, os principais riscos de obras públicas, uma vez que a análise de riscos é um processo particular e único de cada projeto específico.

Após o término do preenchimento dos questionários, favor remeter o documento respondido para o e-mail do pesquisador (leandromodesto.eng@gmail.com).

PLANILHA 2 – Exemplo

EXEMPLO 1

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **IMPORTÂNCIA** relativa entre os dois elementos destacados abaixo:

Código	Categoria
E1	Elemento 1
E2	Elemento 2

Supondo que E1 possui **muito forte** importância em relação a E2, marcar-se-ia:

E2

	Extrema
	Muito Forte
	Forte
	Moderada
	Igual
	Moderada
	Forte
X	Muito Forte
	Extrema

E1

Agora, supondo que E2 possui **muito forte** importância em relação a E1, marcar-se-ia:

E2

	Extrema
X	Muito Forte
	Forte
	Moderada
	Igual
	Moderada
	Forte
	Muito Forte
	Extrema

E1

EXEMPLO 2

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **IMPORTÂNCIA** relativa entre os cinco elementos destacados abaixo:

Código	Categoria	Comparação par-a-par	Suposição
E1	Elemento 1	E1-E2	E1 possui igual importância em relação a E2
E2	Elemento 2	E1-E3	E1 possui forte importância em relação a E3
E3	Elemento 3	E1-E4	E4 possui moderada importância em relação a E1
E4	Elemento 4	E1-E5	E5 possui muito forte importância em relação a E1
E5	Elemento 5	E2-E3	E2 possui muito forte importância em relação a E3
		E2-E4	E2 possui igual importância em relação a E4
		E2-E5	E5 possui forte importância em relação a E2
		E3-E4	E4 possui extrema importância em relação a E3
		E3-E5	E5 possui extrema importância em relação a E3
		E4-E5	E5 possui moderada importância em relação a E4

E2	E3	E4	E5	E3	E4	E5
<input type="checkbox"/> Extrema <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderada <input checked="" type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderada <input checked="" type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema <input checked="" type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Forte <input checked="" type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderada <input checked="" type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema <input type="checkbox"/> Muito Forte <input checked="" type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extrema
E1	E1	E1	E1	E2	E2	E2

E4	E5	E5
<input checked="" type="checkbox"/> Extrema <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extrema	<input checked="" type="checkbox"/> Extrema <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extrema
E3	E3	E4

PLANILHA 3 – Categorias

CATEGORIAS

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **IMPORTÂNCIA** relativa entre as oito categorias de riscos de obras públicas destacadas abaixo:

Código	Categoria
C1	Social
C2	Projeto
C3	Construção
C4	Financiamento
C5	Econômico
C6	Político
C7	Ambiental
C8	Gestão

C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1

C3	C4	C5	C6	C7	C8	C4
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
C2	C2	C2	C2	C2	C2	C3

C5	C6	C7	C8	C5	C6	C7
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4

C8	C6	C7	C8	C7	C8	C8
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
C4	C5	C5	C5	C6	C6	C7

PLANILHA 4 – C1-Social.P

RISCOS SOCIAIS

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **PROBABILIDADE** de ocorrência relativa entre os seis riscos da categoria Social:

Código	Risco
R1	Ação civil pública
R2	Dificuldade de desapropriação do terreno
R3	Greves de grupos de trabalhadores que afetem direta ou indiretamente a obra
R4	Oposição pública e protestos
R5	Questões indígenas, quilombolas e arqueológicas
R6	Vandalismo

R2	R3	R4	R5	R6	R3	R4
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R1	R1	R1	R1	R1	R2	R2

R5	R6	R4	R5	R6	R5	R6
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R2	R2	R3	R3	R3	R4	R4

R6
<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema
R5

PLANILHA 5 – C1-Social.I

RISCOS SOCIAIS

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar o **IMPACTO** relativo, nos objetivos da obra, entre os seis riscos da categoria Social:

Código	Risco
R1	Ação civil pública
R2	Dificuldade de desapropriação do terreno
R3	Greves de grupos de trabalhadores que afetem direta ou indiretamente a obra
R4	Oposição pública e protestos
R5	Questões indígenas, quilombolas e arqueológicas
R6	Vandalismo

R2	R3	R4	R5	R6	R3	R4
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R1	R1	R1	R1	R1	R2	R2

R5	R6	R4	R5	R6	R5	R6
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R2	R2	R3	R3	R3	R4	R4

R6
<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo
R5

PLANILHA 6 – C2-Projeto.P

RISCOS DE PROJETO

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **PROBABILIDADE** de ocorrência relativa entre os seis riscos da categoria Projeto:

Código	Risco
R7	Atraso no desenvolvimento e/ou aprovação do projeto
R8	Complexidade do projeto subestimada
R9	Edital e Contrato deficientes
R10	Estimativa de custos subestimada ou superestimada
R11	Orçamento subestimado ou superestimado
R12	Soluções de projeto inadequadas

R8		R9		R10		R11		R12		R9		R10					
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R7		R7		R7		R7		R7		R8		R8					

R11		R12		R10		R11		R12		R11		R12					
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R8		R8		R9		R9		R9		R10		R10					

R12

<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema

R11

PLANILHA 7 – C2-Projeto.I

RISCOS DE PROJETO

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar o **IMPACTO** relativo, nos objetivos da obra, entre os cinco seis da categoria Projeto:

Código	Risco
R7	Atraso no desenvolvimento e/ou aprovação do projeto
R8	Complexidade do projeto subestimada
R9	Edital e Contrato deficientes
R10	Estimativa de custos subestimada ou superestimada
R11	Orçamento subestimado ou superestimado
R12	Soluções de projeto inadequadas

R8	R9	R10	R11	R12	R9	R10
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R7	R7	R7	R7	R7	R8	R8

R11	R12	R10	R11	R12	R11	R12
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R8	R8	R9	R9	R9	R10	R10

R12

<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo

R11

PLANILHA 8 – C3-Construção.P

RISCOS DE CONSTRUÇÃO

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **PROBABILIDADE** de ocorrência relativa entre os nove riscos da categoria Construção:

Código	Risco
R13	Adequação de interferências (redes de água, luz, esgoto, etc.)
R14	Alterações no projeto durante a execução da obra
R15	Condições de terreno diferentes das previstas
R16	Descumprimento de especificações técnicas contratuais
R17	Indisponibilidade de insumos
R18	Inexperiência no gerenciamento de obra
R19	Insolvência/ falência de subcontratados e/ou fornecedores
R20	Planejamento falho
R21	Problemas na implementação e transferência de tecnologia

R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R13	R13	R13	R13	R13	R13	R13

R21	R15	R16	R17	R18	R19	R20
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R13	R14	R14	R14	R14	R14	R14

R21	R16	R17	R18	R19	R20	R21
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R14	R15	R15	R15	R15	R15	R15

R17	R18	R19	R20	R21	R18	R19
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R16	R16	R16	R16	R16	R17	R17

R20	R21	R19	R20	R21	R20	R21
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R17	R17	R18	R18	R18	R19	R19

R21
<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema
R20

PLANILHA 9 – C3-Construção.I

RISCOS DE CONSTRUÇÃO

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar o **IMPACTO** relativo, nos objetivos da obra, entre os nove riscos da categoria Construção:

Código	Risco
R13	Adequação de interferências (redes de água, luz, esgoto, etc.)
R14	Alterações no projeto durante a execução da obra
R15	Condições de terreno diferentes das previstas
R16	Descumprimento de especificações técnicas contratuais
R17	Indisponibilidade de insumos
R18	Inexperiência no gerenciamento de obra
R19	Insolvência/ falência de subcontratados e/ou fornecedores
R20	Planejamento falho
R21	Problemas na implementação e transferência de tecnologia

R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R13	R13	R13	R13	R13	R13	R13

R21	R15	R16	R17	R18	R19	R20
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R13	R14	R14	R14	R14	R14	R14

R21	R16	R17	R18	R19	R20	R21
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R14	R15	R15	R15	R15	R15	R15

R17	R18	R19	R20	R21	R18	R19
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R16	R16	R16	R16	R16	R17	R17

R20	R21	R19	R20	R21	R20	R21
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R17	R17	R18	R18	R18	R19	R19

R21
<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo
R20

PLANILHA 10 – C4-Financiamento.P

RISCOS DE FINANCIAMENTO

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **PROBABILIDADE** de ocorrência relativa entre os sete riscos da categoria Financiamento:

Código	Risco
R22	Alterações societárias
R23	Alto custo de financiamento
R24	Alto custo dos seguros
R25	Escassez de fontes privadas de financiamento
R26	Escassez de fontes públicas de financiamento
R27	Falta de atratividade financeira do projeto para investidores
R28	Mudanças nas políticas governamentais de financiamento

R23	R24	R25	R26	R27	R28	R24
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R22	R22	R22	R22	R22	R22	R23

R25	R26	R27	R28	R25	R26	R27
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R23	R23	R23	R23	R24	R24	R24

R28	R26	R27	R28	R27	R28	R28
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R24	R25	R25	R25	R26	R26	R27

PLANILHA 11 – C4-Financiamento.I

RISCOS DE FINANCIAMENTO

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar o **IMPACTO** relativo, nos objetivos da obra, entre os sete riscos da categoria Financiamento:

Código	Risco
R22	Alterações societárias
R23	Alto custo de financiamento
R24	Alto custo dos seguros
R25	Escassez de fontes privadas de financiamento
R26	Escassez de fontes públicas de financiamento
R27	Falta de atratividade financeira do projeto para investidores
R28	Mudanças nas políticas governamentais de financiamento

R23	R24	R25	R26	R27	R28	R24
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R22	R22	R22	R22	R22	R22	R23

R25	R26	R27	R28	R25	R26	R27
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R23	R23	R23	R23	R24	R24	R24

R28	R26	R27	R28	R27	R28	R28
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R24	R25	R25	R25	R26	R26	R27

PLANILHA 12 – C5-Econômico.P

RISCOS ECONÔMICOS

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **PROBABILIDADE** de ocorrência relativa entre os sete riscos da categoria Econômico:

Código	Risco
R29	Crise econômica
R30	Inflação
R31	Variação dos custos de insumos
R32	Política monetária
R33	Variação de alíquotas e bases de cálculo de tributos
R34	Variação de câmbio
R35	Variação dos custos de transporte

R30	R31	R32	R33	R34	R35	R31
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R29	R29	R29	R29	R29	R29	R30

R32	R33	R34	R35	R32	R33	R34
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R30	R30	R30	R30	R31	R31	R31

R35	R33	R34	R35	R34	R35	R35
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R31	R32	R32	R32	R33	R33	R34

PLANILHA 13 – C5-Econômico.I

RISCOS ECONÔMICOS

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar o **IMPACTO** relativo, nos objetivos da obra, entre os sete riscos da categoria Econômico:

Código	Risco
R29	Crise econômica
R30	Inflação
R31	Variação dos custos de insumos
R32	Política monetária
R33	Variação de alíquotas e bases de cálculo de tributos
R34	Variação de câmbio
R35	Variação dos custos de transporte

R30	R31	R32	R33	R34	R35	R31
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R29	R29	R29	R29	R29	R29	R30

R32	R33	R34	R35	R32	R33	R34
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R30	R30	R30	R30	R31	R31	R31

R35	R33	R34	R35	R34	R35	R35
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R31	R32	R32	R32	R33	R33	R34

PLANILHA 14 – C6-Político.P

RISCOS POLÍTICOS

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **PROBABILIDADE** de ocorrência relativa entre os oito riscos da categoria Político:

Código	Risco
R36	Burocracia
R37	Corrupção
R38	Corte do projeto
R39	Criação de tributos
R40	Disputas políticas
R41	Ingerência política
R42	Mudança de Governo
R43	Risco legal e regulatório

R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R36	R36	R36	R36	R36	R36	R36

R38	R39	R40	R41	R42	R43	R39
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R37	R37	R37	R37	R37	R37	R38

R40	R41	R42	R43	R40	R41	R42
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R38	R38	R38	R38	R39	R39	R39

R43	R41	R42	R43	R42	R43	R43
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R39	R40	R40	R40	R41	R41	R42

PLANILHA 15 – C6-Político.I

RISCOS POLÍTICOS

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar o **IMPACTO** relativo, nos objetivos da obra, entre os oito riscos da categoria Político:

Código	Risco
R36	Burocracia
R37	Corrupção
R38	Corte do projeto
R39	Criação de tributos
R40	Disputas políticas
R41	Ingerência política
R42	Mudança de Governo
R43	Risco legal e regulatório

<p>R37</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R38</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R39</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R40</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R41</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R42</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R43</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo
R36	R36	R36	R36	R36	R36	R36
<p>R38</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R39</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R40</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R41</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R42</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R43</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R39</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo
R37	R37	R37	R37	R37	R37	R38
<p>R40</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R41</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R42</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R43</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R40</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R41</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo	<p>R42</p> <input type="checkbox"/> Extremo <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> Muito Forte <input type="checkbox"/> Extremo
R38	R38	R38	R38	R39	R39	R39

R43	R41	R42	R43	R42	R43	R43
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R39	R40	R40	R40	R41	R41	R42

PLANILHA 16 – C7-Ambiental.P

RISCOS AMBIENTAIS

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **PROBABILIDADE** de ocorrência relativa entre os cinco riscos da categoria Ambiental:

Código	Risco
R44	Catástrofes naturais
R45	Condicionantes ambientais desproporcionais e excessivos
R46	Condições climáticas desfavoráveis
R47	Dificuldade na obtenção de licenças ambientais
R48	Impactos ambientais imprevistos

R45	R46	R47	R48	R46	R47	R48
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R44	R44	R44	R44	R45	R45	R45
R47	R48	R48				
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema				
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte				
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte				
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada				
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual				
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada				
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte				
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte				
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema				
R46	R46	R47				

PLANILHA 17 – C7-Ambiental.I

RISCOS AMBIENTAIS

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar o **IMPACTO** relativo, nos objetivos da obra, entre os cinco riscos da categoria Ambiental:

Código	Risco
R44	Catástrofes naturais
R45	Condicionantes ambientais desproporcionais e excessivos
R46	Condições climáticas desfavoráveis
R47	Dificuldade na obtenção de licenças ambientais
R48	Impactos ambientais imprevistos

R45	R46	R47	R48	R46	R47	R48
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R44	R44	R44	R44	R45	R45	R45
R47	R48	R48				
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo				
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte				
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte				
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado				
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual				
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado				
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte				
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte				
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo				
R46	R46	R47				

PLANILHA 18 – C8-Gestão.P

RISCOS DE GESTÃO

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar a **PROBABILIDADE** de ocorrência relativa entre os seis riscos da categoria Gestão:

Código	Risco
R49	Atraso no pagamento dos serviços prestados
R50	Comunicação falha entre as partes envolvidas
R51	Disputas contratuais
R52	Falta de transparência
R53	Fiscalização inadequada da obra
R54	Indisponibilidade orçamentária

R50	R51	R52	R53	R54	R51	R52
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R49	R49	R49	R49	R49	R50	R50

R53	R54	R52	R53	R54	R53	R54
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema	<input type="checkbox"/> Extrema
R50	R50	R51	R51	R51	R52	R52

R54

<input type="checkbox"/> Extrema
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderada
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extrema

R53

PLANILHA 19 – C8-Gestão.I

RISCOS DE GESTÃO

Por meio de comparações par-a-par, favor julgar o **IMPACTO** relativo, nos objetivos da obra, entre os seis riscos da categoria Gestão:

Código	Risco
R49	Atraso no pagamento dos serviços prestados
R50	Comunicação falha entre as partes envolvidas
R51	Disputas contratuais
R52	Falta de transparência
R53	Fiscalização inadequada da obra
R54	Indisponibilidade orçamentária

R50	R51	R52	R53	R54	R51	R52
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R49	R49	R49	R49	R49	R50	R50

R53	R54	R52	R53	R54	R53	R54
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual	<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte	<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo	<input type="checkbox"/> Extremo
R50	R50	R51	R51	R51	R52	R52

R54

<input type="checkbox"/> Extremo
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Igual
<input type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Forte
<input type="checkbox"/> Muito Forte
<input type="checkbox"/> Extremo

R53

APÊNDICE E – CORPO DO E-MAIL ENCAMINHADO AOS ESPECIALISTAS

Prezado(a),

Primeiramente, agradeço a solicitude de Vossa Senhoria em compor o time de especialistas necessário ao desenvolvimento de minha dissertação.

Em vistas disto, envio, em anexo, os seguintes documentos:

- 1) Apresentação da pesquisa – especialistas.pdf
- 2) Questionários.xlsx
- 3) Lista de riscos e EAR – especialistas.pdf

Sugere-se iniciar a pesquisa seguindo a ordem numérica dos documentos.

Devido ao tempo necessário para preencher os 17 questionários, o prazo para encaminhá-los respondidos ao pesquisador é **13 de março de 2017**.

Novamente, ressalto que os questionários não precisam ser respondidos de uma só vez, o que confere maior flexibilidade e comodidade para adequar, calmamente, essa tarefa à agenda concorrida de Vossa Senhoria.

Havendo quaisquer dúvidas, estou disponível para saná-las da melhor maneira possível.

“A coisa mais indispensável a um homem é reconhecer o uso que deve fazer do seu próprio conhecimento” (Platão).

APÊNDICE F – E-MAIL DE RETORNO AOS ESPECIALISTAS

Prezado Sr. (*nome do especialista*),

No Processo de Análise Hierárquica *Fuzzy* (FAHP) escolhido para analisar os riscos, a consistência dos julgamentos é uma questão importante a ser avaliada. Em linhas gerais, a consistência pode ser interpretada da seguinte maneira: se o elemento E1 é três vezes mais dominante do que E2 ($E1=3E2$) e seis vezes mais dominante do que E3 ($E1=6E3$), então, espera-se que $E2=2E3$.

Inconsistências do tipo verificam-se constantemente, no entanto, elas não representam o insucesso da análise. O professor Thomas Saaty, criador do Processo de Análise Hierárquica (AHP), sugere que uma razão de consistência (CR) menor ou igual a 0,10 é considerada válida.

Assim, após analisar as matrizes elaboradas a partir das comparações iniciais, retorno apenas os questionários que apresentaram $CR>0,10$, para que o Sr. possa refletir sobre a possibilidade de mudanças nos julgamentos calculados como mais inconsistentes pelo método de Saaty.

Cabe salientar que não se espera com isso forçar uma $CR\leq 0,10$, pois o mais importante para a validade dos resultados é o julgamento do Sr. em relação aos riscos, quando comparados par-a-par. Apenas apresenta-se a oportunidade de reconsiderar os julgamentos mais inconsistentes. Se as mudanças que o Sr. avaliar necessárias ainda assim acarretarem em uma $CR>0,10$, não há problemas.

O Sr. perceberá que foram realizadas pequenas alterações nos questionários, em relação aos originais. A principal delas se encontra no canto superior esquerdo das planilhas, onde se inseriu uma célula com o cálculo automático da CR, facilitando assim sua própria análise de consistência. Além do mais, linearizaram-se os questionários e substituíram-se os termos linguísticos por termos numéricos, conforme a Tabela de Conversão presente em cada planilha. Os julgamentos mais inconsistentes estão destacados pela cor ouro.

Isso posto, pergunto cordialmente: o Sr. possui disponibilidade para realizar essa **breve (realmente breve)** revisão nesses julgamentos até o dia 8 de maio de 2017?

Muito obrigado por toda atenção e engajamento com minha pesquisa!

APÊNDICE G – MATRIZES $A_{0,1}$

Categorias

Especialista 1

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1	3	9	1/3	1/5	1	1/3	1/5
C2	1/3	1	5	1/3	1/3	1/7	3	1/7
C3	1/9	1/5	1	1/7	1/5	1/7	1/5	1/7
C4	3	3	7	1	1/7	1/5	1/3	1/5
C5	5	3	5	7	1	1	1	3
C6	1	7	7	5	1	1	1	5
C7	3	1/3	5	3	1	1	1	3
C8	5	7	7	5	1/3	1/5	1/3	1

$\lambda_{max} = 10,91, CI = 0,42, CR = 0,30$

Especialista 4

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1	1/3	1/5	1/9	1	1/7	1/5	1/3
C2	3	1	1/3	1/7	3	1/5	1/3	3
C3	5	3	1	1/5	5	1/3	3	5
C4	9	7	5	1	7	3	5	9
C5	1	1/3	1/5	1/7	1	1/5	1/5	1
C6	7	5	3	1/3	5	1	3	7
C7	5	3	1/3	1/5	5	1/3	1	5
C8	3	1/3	1/5	1/9	1	1/7	1/5	1

$\lambda_{max} = 8,65, CI = 0,09, CR = 0,07$

Especialista 2

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1	3	3	5	3	5	1	7
C2	1/3	1	1/3	1/5	1	1/5	1/5	5
C3	1/3	3	1	1/5	3	1/5	1/5	5
C4	1/5	5	5	1	5	3	1/5	7
C5	1/3	1	1/3	1/5	1	1/3	1/5	3
C6	1/5	5	5	1/3	3	1	1/5	5
C7	1	5	5	5	5	5	1	7
C8	1/7	1/5	1/5	1/7	1/3	1/5	1/7	1

$\lambda_{max} = 9,43, CI = 0,20, CR = 0,14$

Especialista 5

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1	1/9	1/9	1/9	1/7	1/7	1/3	1/5
C2	9	1	1	5	5	5	7	1
C3	9	1	1	5	5	5	7	3
C4	9	1/5	1/5	1	1	3	5	1/7
C5	7	1/5	1/5	1	1	1	1	1/7
C6	7	1/5	1/5	1/3	1	1	3	1/7
C7	3	1/7	1/7	1/5	1	1/3	1	1/7
C8	5	1	1/3	7	7	7	7	1

$\lambda_{max} = 9,06, CI = 0,15, CR = 0,10$

Especialista 3

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1	1/5	5	3	3	1/5	1/3	1/7
C2	5	1	7	7	5	3	3	1/3
C3	1/5	1/7	1	1	1/3	1/7	1/7	1/9
C4	1/3	1/7	1	1	1/3	1/5	1/5	1/7
C5	1/3	1/5	3	3	1	1/5	1/3	1/7
C6	5	1/3	7	5	5	1	1	1/3
C7	3	1/3	7	5	3	1	1	1/5
C8	7	3	9	7	7	3	5	1

$\lambda_{max} = 8,67, CI = 0,10, CR = 0,07$

Especialista 6

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1	5	1	5	1/3	1/3	1	5
C2	1/5	1	1/5	1	1/7	1/7	1/5	1
C3	1	5	1	5	1/3	1/3	1	5
C4	1/5	1	1/5	1	1/7	1/7	1/5	1
C5	3	7	3	7	1	1	3	7
C6	3	7	3	7	1	1	3	7
C7	1	5	1	5	1/3	1/3	1	5
C8	1/5	1	1/5	1	1/7	1/7	1/5	1

$\lambda_{max} = 8,17, CI = 0,02, CR = 0,02$

Especialista 7

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1	7	7	5	5	3	5	7
C2	1/7	1	5	1	1	7	1/5	1
C3	1/7	1/5	1	5	5	7	1/5	1
C4	1/5	1	1/5	1	5	5	1/5	1/7
C5	1/5	1	1/5	1/5	1	5	1/5	1/7
C6	1/3	1/7	1/7	1/5	1/5	1	1/7	1/5
C7	1/5	5	5	5	5	7	1	5
C8	1/7	1	1	7	7	5	1/5	1

$$\lambda_{\max} = 10,91, CI = 0,42, CR = 0,30$$

Riscos Sociais – Probabilidade

Especialista 1

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/5	1	3	1/5	1/3
R2	5	1	3	5	5	1
R3	1	1/3	1	1	1	1
R4	1/3	1/5	1	1	1/3	3
R5	5	1/5	1	3	1	1
R6	3	1	1	1/3	1	1

$$\lambda_{max} = 7,46, CI = 0,29, CR = 0,24$$

Especialista 2

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/5	1/7	1	3	1/7
R2	5	1	1/7	3	5	1/5
R3	7	7	1	7	9	1/3
R4	1	1/3	1/7	1	3	1/7
R5	1/3	1/5	1/9	1/3	1	1/9
R6	7	5	3	7	9	1

$$\lambda_{max} = 6,58, CI = 0,12, CR = 0,09$$

Especialista 3

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/7	1/7	1/3	1	1/3
R2	7	1	1	5	7	5
R3	7	1	1	5	7	5
R4	3	1/5	1/5	1	3	1
R5	1	1/7	1/7	1/3	1	1/3
R6	3	1/5	1/5	1	3	1

$$\lambda_{max} = 6,13, CI = 0,03, CR = 0,02$$

Especialista 4

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/7	1/5	1/3	1/3	3
R2	7	1	3	5	7	9
R3	5	1/3	1	3	5	7
R4	3	1/5	1/3	1	3	5
R5	3	1/7	1/5	1/3	1	5
R6	1/3	1/9	1/7	1/5	1/5	1

$$\lambda_{max} = 6,48, CI = 0,10, CR = 0,08$$

Especialista 5

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/7	1	3	5	1
R2	7	1	7	5	7	3
R3	1	1/7	1	1	5	1/3
R4	1/3	1/5	1	1	5	1/3
R5	1/5	1/7	1/5	1/5	1	1/7
R6	1	1/3	3	3	7	1

$$\lambda_{max} = 6,48, CI = 0,10, CR = 0,08$$

Especialista 6

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/5	1	1	1	1/9
R2	5	1	5	5	5	1/5
R3	1	1/5	1	1	1	1/9
R4	1	1/5	1	1	1	1/9
R5	1	1/5	1	1	1	1/9
R6	9	5	9	9	9	1

$$\lambda_{max} = 6,12, CI = 0,02, CR = 0,02$$

Especialista 7

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/7	1	1	3	5
R2	7	1	7	7	7	7
R3	1	1/7	1	1/3	1/5	5
R4	1	1/7	3	1	1	5
R5	1/3	1/7	5	1	1	5
R6	1/5	1/7	1/5	1/5	1/5	1

$$\lambda_{max} = 6,95, CI = 0,19, CR = 0,15$$

Riscos Sociais – Impacto

Especialista 1

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/5	3	3	1/5	7
R2	5	1	5	3	1	7
R3	1/3	1/5	1	5	1/5	5
R4	1/3	1/3	1/5	1	1/5	3
R5	5	1	5	5	1	9
R6	1/7	1/7	1/5	1/3	1/9	1

$\lambda_{max} = 6,80, CI = 0,16, CR = 0,13$

Especialista 2

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1	5	3	1/5	9
R2	1	1	3	3	1/7	9
R3	1/5	1/3	1	1/5	1/9	3
R4	1/3	1/3	5	1	1/3	5
R5	5	7	9	3	1	9
R6	1/9	1/9	1/3	1/5	1/9	1

$\lambda_{max} = 6,66, CI = 0,13, CR = 0,10$

Especialista 3

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/7	1/3	3	1/7	3
R2	7	1	5	9	1	9
R3	3	1/5	1	5	1/5	5
R4	1/3	1/9	1/5	1	1/9	1
R5	7	1	5	9	1	9
R6	1/3	1/9	1/5	1	1/9	1

$\lambda_{max} = 6,26, CI = 0,05, CR = 0,04$

Especialista 4

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/7	1/5	3	3	1/3
R2	7	1	5	9	9	5
R3	5	1/5	1	7	7	3
R4	1/3	1/9	1/7	1	1	1/5
R5	1/3	1/9	1/7	1	1	1/5
R6	3	1/5	1/3	5	5	1

$\lambda_{max} = 6,41, CI = 0,08, CR = 0,07$

Especialista 5

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/5	5	3	3	5
R2	5	1	7	7	3	5
R3	1/5	1/7	1	1/3	1/7	1
R4	1/3	1/7	3	1	1/3	5
R5	1/3	1/3	7	3	1	7
R6	1/5	1/5	1	1/5	1/7	1

$\lambda_{max} = 6,70, CI = 0,14, CR = 0,11$

Especialista 6

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	1/3	3	7	1/5	5
R2	3	1	5	9	1/3	7
R3	1/3	1/5	1	5	1/7	3
R4	1/7	1/9	1/5	1	1/9	1/3
R5	5	3	7	9	1	9
R6	1/5	1/7	1/3	3	1/9	1

$\lambda_{max} = 6,47, CI = 0,09, CR = 0,08$

Especialista 7

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	1	3	3	5	5	5
R2	1/3	1	7	5	7	7
R3	1/3	1/7	1	1/3	1	5
R4	1/5	1/5	3	1	5	5
R5	1/5	1/7	1	1/5	1	3
R6	1/5	1/7	1/5	1/5	1/3	1

$\lambda_{max} = 6,90, CI = 0,18, CR = 0,15$

Riscos de Projeto – Probabilidade**Especialista 1**

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	7	3	1/5	3	1/9
R8	1/7	1	1/3	1/7	1/5	1/7
R9	1/3	3	1	1/7	1/3	1/3
R10	5	7	7	1	7	3
R11	1/3	5	3	1/7	1	1/3
R12	9	7	3	1/3	3	1

$$\lambda_{max} = 7,00, CI = 0,20, CR = 0,16$$

Especialista 5

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	3	1	5	1	3
R8	1/3	1	1/5	5	1/5	1
R9	1	5	1	5	5	5
R10	1/5	1/5	1/5	1	1/5	1/3
R11	1	5	1/5	5	1	5
R12	1/3	1	1/5	3	1/5	1

$$\lambda_{max} = 6,63, CI = 0,13, CR = 0,10$$

Especialista 2

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	7	7	3	3	5
R8	1/7	1	3	1/5	1/5	1/5
R9	1/7	1/3	1	1/5	1/3	1/5
R10	1/3	5	5	1	3	3
R11	1/3	5	3	1/3	1	3
R12	1/5	5	5	1/3	1/3	1

$$\lambda_{max} = 6,67, CI = 0,13, CR = 0,10$$

Especialista 6

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	9	5	5	5	9
R8	1/9	1	1/5	1/5	1/5	1
R9	1/5	5	1	1	1	5
R10	1/5	5	1	1	1	5
R11	1/5	5	1	1	1	5
R12	1/9	1	1/5	1/5	1/5	1

$$\lambda_{max} = 6,18, CI = 0,04, CR = 0,03$$

Especialista 3

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	1/7	1/9	1/5	1/9	1/7
R8	7	1	1/5	3	1/5	1/3
R9	9	5	1	7	1	3
R10	5	1/3	1/7	1	1/7	1/5
R11	9	5	1	7	1	3
R12	7	3	1/3	5	1/3	1

$$\lambda_{max} = 6,48, CI = 0,10, CR = 0,08$$

Especialista 7

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	7	3	7	7	7
R8	1/7	1	1	1/5	1	5
R9	1/3	1	1	1	5	5
R10	1/7	5	1	1	1	7
R11	1/7	1	1/5	1	1	1
R12	1/7	1/5	1/5	1/7	1	1

$$\lambda_{max} = 6,92, CI = 0,18, CR = 0,15$$

Especialista 4

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	9	3	5	5	7
R8	1/9	1	1/7	1/5	1/5	1/3
R9	1/3	7	1	3	3	5
R10	1/5	5	1/3	1	1	3
R11	1/5	5	1/3	1	1	3
R12	1/7	3	1/5	1/3	1/3	1

$$\lambda_{max} = 6,26, CI = 0,05, CR = 0,04$$

Riscos de Projeto – Impacto

Especialista 1

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	1/3	1/5	3	1/5	1/9
R8	3	1	1/5	3	1/7	1/9
R9	5	5	1	5	1/5	1/9
R10	1/3	1/3	1/5	1	1/9	1/7
R11	5	7	5	9	1	1/5
R12	9	9	9	7	5	1

$\lambda_{max} = 7,06, CI = 0,21, CR = 0,17$

Especialista 5

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	1/3	1	1/5	5	1/3
R8	3	1	5	1	7	3
R9	1	1/5	1	5	7	1
R10	5	1	1/5	1	7	3
R11	1/5	1/7	1/7	1/7	1	1/5
R12	3	1/3	1	1/3	5	1

$\lambda_{max} = 7,41, CI = 0,28, CR = 0,23$

Especialista 2

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	1/7	1/5	1/3	1/3	1/9
R8	7	1	1/5	1	5	1/3
R9	5	5	1	1	5	1/5
R10	3	1	1	1	3	1/5
R11	3	1/5	1/5	1/3	1	1/7
R12	9	3	5	5	7	1

$\lambda_{max} = 6,74, CI = 0,15, CR = 0,12$

Especialista 6

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	9	3	9	7	5
R8	1/9	1	1/9	1/3	1/5	1/7
R9	1/3	9	1	7	5	3
R10	1/9	3	1/7	1	1/3	1/5
R11	1/7	5	1/5	3	1	1/3
R12	1/5	7	1/3	5	3	1

$\lambda_{max} = 6,47, CI = 0,09, CR = 0,08$

Especialista 3

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	1/7	1/7	1	1/5	1/7
R8	7	1	1	7	3	1
R9	7	1	1	7	3	1
R10	1	1/7	1/7	1	1/5	1/7
R11	5	1/3	1/3	5	1	1/3
R12	7	1	1	7	3	1

$\lambda_{max} = 6,10, CI = 0,02, CR = 0,02$

Especialista 7

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	1/5	1/5	1	1/5	1/5
R8	5	1	7	7	3	1
R9	5	1/7	1	1	1/5	1/5
R10	1	1/7	1	1	1/5	1/5
R11	5	1/3	5	5	1	1/5
R12	5	1	5	5	5	1

$\lambda_{max} = 6,71, CI = 0,14, CR = 0,11$

Especialista 4

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	1	3	1/3	1/5	1/5	1/7
R8	1/3	1	1/5	1/5	1/5	1/9
R9	3	5	1	1/3	1/3	1/5
R10	5	5	3	1	1	1/3
R11	5	5	3	1	1	1/3
R12	7	9	5	3	3	1

$\lambda_{max} = 6,31, CI = 0,06, CR = 0,05$

Riscos de Construção – Probabilidade

Especialista 1

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/7	3	5	3	3	9	3	9
R14	7	1	5	7	9	5	9	5	9
R15	1/3	1/5	1	5	7	3	7	1/3	9
R16	1/5	1/7	1/5	1	5	1/3	3	1/5	7
R17	1/3	1/9	1/7	1/5	1	1/5	1/3	1/5	3
R18	1/3	1/5	1/3	3	5	1	5	1/5	7
R19	1/9	1/9	1/7	1/3	3	1/5	1	1/7	3
R20	1/3	1/5	3	5	5	5	7	1	7
R21	1/9	1/9	1/9	1/7	1/3	1/7	1/3	1/7	1

$$\lambda_{max} = 10,67, CI = 0,21, CR = 0,14$$

Especialista 4

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/5	5	1/3	7	7	7	3	7
R14	5	1	7	3	9	9	9	7	9
R15	1/5	1/7	1	1/5	5	5	5	1/3	3
R16	3	1/3	5	1	9	9	9	3	5
R17	1/7	1/9	1/5	1/9	1	1	1	1/7	1/3
R18	1/7	1/9	1/5	1/9	1	1	1	1/7	3
R19	1/7	1/9	1/5	1/9	1	1	1	1/7	1/3
R20	1/3	1/7	3	1/3	7	7	7	1	5
R21	1/7	1/9	1/3	1/5	3	1/3	3	1/5	1

$$\lambda_{max} = 10,17, CI = 0,15, CR = 0,10$$

Especialista 2

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/7	3	1/5	3	3	5	1	7
R14	7	1	7	3	5	7	5	3	9
R15	1/3	1/7	1	1/5	1/3	1	1/3	1/5	5
R16	5	1/3	5	1	3	3	5	1	7
R17	1/3	1/5	3	1/3	1	1/5	3	1/5	5
R18	1/3	1/7	1	1/3	5	1	1	1/5	3
R19	1/5	1/5	3	1/5	1/3	1	1	1/5	5
R20	1	1/3	5	1	5	5	5	1	7
R21	1/7	1/9	1/5	1/7	1/5	1/3	1/5	1/7	1

$$\lambda_{max} = 10,44, CI = 0,18, CR = 0,12$$

Especialista 5

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/3	1	1	7	5	1	3	5
R14	3	1	3	5	7	7	5	5	7
R15	1	1/3	1	5	7	7	5	5	7
R16	1	1/5	1/5	1	5	5	3	3	7
R17	1/7	1/7	1/7	1/5	1	1	1/5	1	3
R18	1/5	1/7	1/7	1/5	1	1	1/3	1	5
R19	1	1/5	1/5	1/3	5	3	1	3	7
R20	1/3	1/5	1/5	1/3	1	1	1/3	1	5
R21	1/5	1/7	1/7	1/7	1/3	1/5	1/7	1/5	1

$$\lambda_{max} = 9,99, CI = 0,12, CR = 0,09$$

Especialista 3

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/3	3	3	9	5	7	1/3	7
R14	3	1	3	3	9	5	7	1	9
R15	1/3	1/3	1	1	7	3	3	1/3	5
R16	1/3	1/3	1	1	7	3	3	1/3	5
R17	1/9	1/9	1/7	1/7	1	1/5	1/3	1/9	1/3
R18	1/5	1/5	1/3	1/3	5	1	3	1/5	3
R19	1/7	1/7	1/3	1/3	3	1/3	1	1/7	3
R20	3	1	3	3	9	5	7	1	9
R21	1/7	1/9	1/5	1/5	3	1/3	1/3	1/9	1

$$\lambda_{max} = 9,60, CI = 0,07, CR = 0,05$$

Especialista 6

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1	1	9	9	9	9	1	9
R14	1	1	1	9	9	9	9	1	9
R15	1	1	1	9	9	9	9	1	9
R16	1/9	1/9	1/9	1	1	1	1	1/9	1
R17	1/9	1/9	1/9	1	1	1	1	1/9	1
R18	1/9	1/9	1/9	1	1	1	1	1/9	1
R19	1/9	1/9	1/9	1	1	1	1	1/9	1
R20	1	1	1	9	9	9	9	1	9
R21	1/9	1/9	1/9	1	1	1	1	1/9	1

$$\lambda_{max} = 9,00, CI = 0,00, CR = 0,00$$

Especialista 7

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/5	1	1	7	5	7	1/5	7
R14	5	1	7	7	7	7	7	1	7
R15	1	1/7	1	1/3	1	1	5	1/5	5
R16	1	1/7	3	1	5	1	7	1/5	5
R17	1/7	1/7	1	1/5	1	1/5	5	1/7	5
R18	1/5	1/7	1	1	5	1	5	1/7	5
R19	1/7	1/7	1/5	1/7	1/5	1/5	1	1/7	5
R20	5	1	5	5	7	7	7	1	7
R21	1/7	1/7	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/7	1

$$\lambda_{max} = 10,85, CI = 0,23, CR = 0,16$$

Riscos de Construção – Impacto

Especialista 1

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/7	5	5	1/3	1/5	3	1/5	9
R14	7	1	3	1/3	3	1/3	3	1/3	5
R15	1/5	1/3	1	1/3	3	1/5	3	1/7	5
R16	1/5	3	3	1	3	1/3	7	1/5	7
R17	3	1/3	1/3	1/3	1	1/5	3	1/5	3
R18	5	3	5	3	5	1	5	1/3	9
R19	1/3	1/3	1/3	1/7	1/3	1/5	1	1/7	3
R20	5	3	7	5	5	3	7	1	9
R21	1/9	1/5	1/5	1/7	1/3	1/9	1/3	1/9	1

$\lambda_{max} = 11,49, CI = 0,31, CR = 0,21$

Especialista 4

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/5	1/3	1/3	1	3	7	1/5	5
R14	5	1	5	3	5	5	9	3	9
R15	3	1/5	1	1/3	3	5	7	1/5	5
R16	3	1/3	3	1	5	7	9	1/3	9
R17	1	1/5	1/3	1/5	1	3	5	1/7	5
R18	1/3	1/5	1/5	1/7	1/3	1	3	1/7	3
R19	1/7	1/9	1/7	1/9	1/5	1/3	1	1/9	1/3
R20	5	1/3	5	3	7	7	9	1	9
R21	1/5	1/9	1/5	1/9	1/5	1/3	3	1/9	1

$\lambda_{max} = 10,01, CR = 0,13, CI = 0,09$

Especialista 2

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/3	1	1/3	1	5	1/7	1	3
R14	3	1	5	3	5	7	1/3	5	7
R15	1	1/5	1	1/5	1/5	3	1/7	1	5
R16	3	1/3	5	1	3	5	1/5	5	5
R17	1	1/5	5	1/3	1	5	1/5	3	5
R18	1/5	1/7	1/3	1/5	1/5	1	1/7	1/5	1
R19	7	3	7	5	5	7	1	5	7
R20	1	1/5	1	1/5	1/3	5	1/5	1	3
R21	1/3	1/7	1/5	1/5	1/5	1	1/7	1/3	1

$\lambda_{max} = 9,99, CI = 0,12, CR = 0,09$

Especialista 5

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/5	1/5	3	1/5	1/7	1/5	1/7	5
R14	5	1	5	5	5	1	5	1	7
R15	5	1/5	1	1/3	1	1/5	1	1/5	7
R16	1/3	1/5	3	1	3	1/5	5	1/5	7
R17	5	1/5	1	1/3	1	1/5	1	1/5	7
R18	7	1	5	5	5	1	7	3	7
R19	5	1/5	1	1/5	1	1/7	1	1/7	5
R20	7	1	5	5	5	1/3	7	1	7
R21	1/5	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/5	1/7	1

$\lambda_{max} = 11,20, CI = 0,27, CR = 0,19$

Especialista 3

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/3	1	3	3	1	3	1/3	3
R14	3	1	3	3	3	3	3	1/3	5
R15	1	1/3	1	3	3	1	3	1/3	3
R16	1/3	1/3	1/3	1	1	1/3	1	1/5	3
R17	1/3	1/3	1/3	1	1	1/3	1	1/5	3
R18	1	1/3	1	3	3	1	3	1/3	3
R19	1/3	1/3	1/3	1	1	1/3	1	1/5	3
R20	3	3	3	5	5	3	5	1	7
R21	1/3	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/7	1

$\lambda_{max} = 9,43, CI = 0,05, CR = 0,04$

Especialista 6

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1/3	3	5	3	9	9	1/3	9
R14	3	1	3	9	5	9	9	1/3	9
R15	1/3	1/3	1	3	3	5	9	1/7	9
R16	1/5	1/9	1/3	1	1/3	3	3	1/9	7
R17	1/3	1/5	1/3	3	1	3	7	1/9	9
R18	1/9	1/9	1/5	1/3	1/3	1	3	1/9	3
R19	1/9	1/9	1/9	1/3	1/7	1/3	1	1/9	3
R20	3	3	7	9	9	9	9	1	9
R21	1/9	1/9	1/9	1/7	1/9	1/3	1/3	1/9	1

$\lambda_{max} = 10,21, CI = 0,15, CR = 0,10$

Especialista 7

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	1	1	7	1	7	1	7	1/7	9
R14	1	1	7	1	5	1	7	1	9
R15	1/7	1/7	1	1/7	5	1/7	5	1/7	9
R16	1	1	7	1	7	1	7	1	7
R17	1/7	1/5	1/5	1/7	1	1/5	5	1/7	9
R18	1	1	7	1	5	1	5	1	7
R19	1/7	1/7	1/5	1/7	1/5	1/5	1	1/7	3
R20	7	1	7	1	7	1	7	1	9
R21	1/5	1/5	1/5	1/7	5	1/5	5	7	1

$$\lambda_{max} = 13,32, CI = 0,54, CR = 0,37$$

Riscos de Financiamento – Probabilidade

Especialista 1

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/3	1	1/7	1/3	1/3	1/5
R23	3	1	1	1/5	1/5	1/5	1/3
R24	1	1	1	1/5	1/3	1/7	1/3
R25	7	5	5	1	3	1/5	1/3
R26	3	5	3	1/3	1	1/7	1/5
R27	3	5	7	5	7	1	1
R28	5	3	3	3	5	1	1

$\lambda_{max} = 8,07, CI = 0,18, CR = 0,14$

Especialista 4

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/5	1/3	1/5	1/9	1/7	1/3
R23	5	1	3	1	3	1/3	7
R24	3	1/3	1	1/3	1/3	1/5	1/5
R25	5	1	3	1	1	1/3	3
R26	9	1/3	3	1	1	1/3	3
R27	7	3	5	3	3	1	5
R28	3	1/7	5	1/3	1/3	1/5	1

$\lambda_{max} = 7,81, CI = 0,13, CR = 0,10$

Especialista 2

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/7	1/5	1/5	1/7	1/9	1/7
R23	7	1	1	1	1	1/7	1/3
R24	5	1	1	3	1	1/7	1/5
R25	5	1	1/3	1	1/3	1/5	1/5
R26	7	1	1	3	1	1/3	1/3
R27	9	7	7	5	3	1	3
R28	7	3	5	5	3	1/3	1

$\lambda_{max} = 7,57, CI = 0,10, CR = 0,07$

Especialista 5

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/3	3	1/7	1/7	1/5	1/5
R23	3	1	5	1	1	3	3
R24	1/3	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/5
R25	7	1	5	1	1	3	1
R26	7	1	5	1	1	5	5
R27	5	1/3	5	1/3	1/5	1	1
R28	5	1/3	5	1	1/5	1	1

$\lambda_{max} = 7,70, CI = 0,12, CR = 0,09$

Especialista 3

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/3	1/3	1/5	3	1	1/3
R23	3	1	1	1/3	5	3	1
R24	3	1	1	1/3	5	3	1
R25	5	3	3	1	7	5	3
R26	1/3	1/5	1/5	1/7	1	1/3	1/5
R27	1	1/3	1/3	1/5	3	1	1/3
R28	3	1	1	1/3	5	3	1

$\lambda_{max} = 7,15, CI = 0,02, CR = 0,02$

Especialista 6

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/5	1	1/5	1/9	1/5	1/5
R23	5	1	5	1	1/5	1	1
R24	1	1/5	1	1/5	1/9	1/5	1/5
R25	5	1	5	1	1/5	1	1
R26	9	5	9	5	1	5	5
R27	5	1	5	1	1/5	1	1
R28	5	1	5	1	1/5	1	1

$\lambda_{max} = 7,18, CI = 0,03, CR = 0,02$

Especialista 7

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1	1	7	7	7	5
R23	1	1	1	7	7	7	5
R24	1	1	1	7	7	7	7
R25	1/7	1/7	1/7	1	1	1	1/3
R26	1/7	1/7	1/7	1	1	1	1/3
R27	1/7	1/7	1/7	1	1	1	1/3
R28	1/5	1/5	1/7	3	3	3	1

$$\lambda_{max} = 7,16, CI = 0,03, CR = 0,02$$

Riscos de Financiamento – Impacto

Especialista 1

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/5	1/3	1/3	1/5	1/9	1/5
R23	5	1	3	5	1/5	1/9	3
R24	3	1/3	1	3	1/7	1/9	1/3
R25	3	1/5	1/3	1	1/7	1/5	1/3
R26	5	5	7	7	1	1/3	5
R27	9	9	9	5	3	1	5
R28	5	1/3	3	3	1/5	1/5	1

$\lambda_{max} = 8,02, CI = 0,17, CR = 0,13$

Especialista 4

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/7	1	1/7	1/7	1/9	1/5
R23	7	1	5	1	1/3	1/5	1/3
R24	1	1/5	1	1/7	1/7	1/9	1/3
R25	7	1	7	1	1	1/3	1/7
R26	7	3	7	1	1	1/3	1
R27	9	5	9	3	3	1	1
R28	5	3	3	7	1	1	1

$\lambda_{max} = 7,81, CI = 0,14, CR = 0,10$

Especialista 2

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	3	5	3	3	3	1
R23	1/3	1	5	1	1	1/7	1/3
R24	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/5
R25	1/3	1	5	1	1/3	1/7	1/3
R26	1/3	1	5	3	1	1/5	1/5
R27	1/3	7	5	7	5	1	1/5
R28	1	3	5	3	5	5	1

$\lambda_{max} = 8,27, CI = 0,21, CR = 0,16$

Especialista 5

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/7	7	1/7	1/7	1/7	1/7
R23	7	1	7	1	1	1/3	5
R24	1/7	1/7	1	1/7	1/7	1/7	1/7
R25	7	1	7	1	1	1/3	3
R26	7	1	7	1	1	1	1
R27	7	3	7	3	1	1	5
R28	7	1/5	7	1/3	1	1/5	1

$\lambda_{max} = 8,14, CI = 0,19, CR = 0,14$

Especialista 3

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/5	1/7	1/9	1/9	1/9	1/9
R23	5	1	1/5	1/7	1/7	1/7	1/7
R24	7	5	1	1/3	1/3	1/3	1/3
R25	9	7	3	1	1	1	1
R26	9	7	3	1	1	1	1
R27	9	7	3	1	1	1	1
R28	9	7	3	1	1	1	1

$\lambda_{max} = 7,33, CI = 0,05, CR = 0,04$

Especialista 6

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/7	1/3	1/5	1/9	1/9	1/9
R23	7	1	5	3	1/7	1/5	1/3
R24	3	1/5	1	1/3	1/9	1/9	1/7
R25	5	1/3	3	1	1/9	1/7	1/5
R26	9	7	9	9	1	3	5
R27	9	5	9	7	1/3	1	3
R28	9	3	7	5	1/5	1/3	1

$\lambda_{max} = 7,81, CI = 0,14, CR = 0,10$

Especialista 7

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	1	1/7	1/3	1/7	1/7	1/7	1/5
R23	7	1	7	1/5	1/5	1/7	5
R24	3	1/7	1	1/7	1/7	1/9	1/5
R25	7	5	7	1	1	1/5	7
R26	7	5	7	1	1	1/5	7
R27	7	7	9	5	5	1	9
R28	5	1/5	5	1/7	1/7	1/9	1

$$\lambda_{max} = 8,56, CI = 0,26, CR = 0,20$$

Riscos Econômicos – Probabilidade**Especialista 1**

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	3	3	1/3	1/3	3	3
R30	1/3	1	1	1/3	1/3	1/5	1
R31	1/3	1	1	1/3	1/3	1/5	1
R32	3	3	3	1	3	1/3	3
R33	3	3	3	1/3	1	1/3	1/3
R34	1/3	5	5	3	3	1	3
R35	1/3	1	1	1/3	3	1/3	1

$$\lambda_{max} = 8,61, CI = 0,27, CR = 0,20$$

Especialista 4

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	1/7	1/7	1	1/5	1/7	1/7
R30	7	1	1	7	9	3	3
R31	7	1	1	9	9	7	3
R32	1	1/7	1/9	1	1/3	1/5	1/5
R33	5	1/9	1/9	3	1	1/5	1/5
R34	7	1/3	1/7	5	5	1	1/3
R35	7	1/3	1/3	5	5	3	1

$$\lambda_{max} = 7,81, CI = 0,14, CR = 0,10$$

Especialista 2

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	1/3	1/5	1	1/3	1/5	1/5
R30	3	1	1/5	5	3	3	1
R31	5	5	1	5	5	5	1
R32	1	1/5	1/5	1	1/3	1/5	1/5
R33	3	1/3	1/5	3	1	1/5	1/5
R34	5	1/3	1/5	5	5	1	1/5
R35	5	1	1	5	5	5	1

$$\lambda_{max} = 7,90, CI = 0,15, CR = 0,11$$

Especialista 5

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	1	1	1/3	1/5	1/5	1/5
R30	1	1	1	1	3	1	1
R31	1	1	1	5	3	1	3
R32	3	1	1/5	1	1/5	1	1/3
R33	5	1/3	1/3	5	1	1/3	1/3
R34	5	1	1	1	3	1	5
R35	5	1	1/3	3	3	1/5	1

$$\lambda_{max} = 9,02, CI = 0,34, CR = 0,25$$

Especialista 3

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	5	5	3	5	5	5
R30	1/5	1	1	1	1/3	1	1
R31	1/5	1	1	1	1/3	1	1
R32	1/3	1	1	1	1/3	1	1
R33	1/5	3	3	3	1	3	3
R34	1/5	1	1	1	1/3	1	1
R35	1/5	1	1	1	1/3	1	1

$$\lambda_{max} = 7,18, CI = 0,03, CR = 0,02$$

Especialista 6

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	1	1	5	5	1/5	1
R30	1	1	1	5	5	1/5	1
R31	1	1	1	5	5	1/5	1
R32	1/5	1/5	1/5	1	1	1/9	1/5
R33	1/5	1/5	1/5	1	1	1/9	1/5
R34	5	5	5	9	9	1	5
R35	1	1	1	5	5	1/5	1

$$\lambda_{max} = 7,18, CI = 0,03, CR = 0,02$$

Especialista 7

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	5	1	1	7	1	5
R30	1/5	1	1	1	1	1	1/5
R31	1	1	1	5	1	1	1
R32	1	1	1/5	1	1	1/5	1/5
R33	1/7	1	1	1	1	1/5	1/5
R34	1	1	1	5	5	1	1
R35	1/5	5	1	5	5	1	1

$$\lambda_{max} = 8,38, CI = 0,23, CR = 0,17$$

Riscos Econômicos – Impacto

Especialista 1

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	5	5	7	5	3	5
R30	1/5	1	1	3	3	1/3	1
R31	1/5	1	1	3	3	1/3	1
R32	1/7	1/3	1/3	1	1/3	1/3	1/3
R33	1/5	1/3	1/3	3	1	1/5	1/3
R34	1/3	3	3	3	5	1	3
R35	1/5	1	1	3	3	1/3	1

$\lambda_{max} = 7,42, CI = 0,07, CR = 0,05$

Especialista 4

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	7	9	5	5	7	9
R30	1/7	1	1	3	1/3	1	3
R31	1/9	1	1	1/3	1/5	3	3
R32	1/5	1/3	3	1	1	3	5
R33	1/5	3	5	1	1	3	5
R34	1/7	1	1/3	1/3	1/3	1	1
R35	1/9	1/3	1/3	1/5	1/5	1	1

$\lambda_{max} = 7,84, CI = 0,14, CR = 0,10$

Especialista 2

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	3	3	5	5	5	5
R30	1/3	1	1/3	3	3	3	3
R31	1/3	3	1	3	5	3	5
R32	1/5	1/3	1/3	1	3	1	3
R33	1/5	1/3	1/5	1/3	1	1/5	3
R34	1/5	1/3	1/3	1	5	1	5
R35	1/5	1/3	1/5	1/3	1/3	1/5	1

$\lambda_{max} = 7,74, CI = 0,12, CR = 0,09$

Especialista 5

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	5	5	5	5	5	7
R30	1/5	1	1	5	3	5	5
R31	1/5	1	1	5	3	5	5
R32	1/5	1/5	1/5	1	1/3	1/3	1/3
R33	1/5	1/3	1/3	3	1	5	5
R34	1/5	1/5	1/5	3	1/5	1	5
R35	1/7	1/5	1/5	3	1/5	1/5	1

$\lambda_{max} = 8,23, CI = 0,20, CR = 0,16$

Especialista 3

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	5	5	7	5	7	5
R30	1/5	1	1	3	1	3	1
R31	1/5	1	1	3	1	3	1
R32	1/7	1/3	1/3	1	1/3	1	1/3
R33	1/5	1	1	3	1	3	1
R34	1/7	1/3	1/3	1	1/3	1	1/3
R35	1/5	1	1	3	1	3	1

$\lambda_{max} = 7,10, CI = 0,02, CR = 0,01$

Especialista 6

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	3	5	9	9	9	7
R30	1/3	1	3	9	9	7	5
R31	1/5	1/3	1	9	7	5	3
R32	1/9	1/9	1/9	1	1/3	1/5	1/7
R33	1/9	1/9	1/7	3	1	1/3	1/5
R34	1/9	1/7	1/5	5	3	1	1/3
R35	1/7	1/5	1/3	7	5	3	1

$\lambda_{max} = 7,81, CI = 0,14, CR = 0,10$

Especialista 6

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	1	7	5	3	7	7	7
R30	1/7	1	1	5	5	1	1
R31	1/5	1	1	5	5	1	1
R32	1/3	1/5	1/5	1	1	1/3	1/3
R33	1/7	1/5	1/5	1	1	1/3	1/3
R34	1/7	1	1	3	3	1	1/3
R35	1/7	1	1	3	3	3	1

$$\lambda_{max} = 7,76, CI = 0,13, CR = 0,10$$

Especialista 7

P	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	1	1	1/7	5	1	1	1	1
R37	1	1	1	7	1	1	7	5
R38	7	1	1	5	1/5	1/5	1	5
R39	1/5	1/7	1/5	1	1/5	1/5	5	5
R40	1	1	5	5	1	1	5	7
R41	1	1	5	5	1	1	7	7
R42	1	1/7	1	1/5	1/5	1/7	1	1/5
R43	1	1/5	1/5	1/5	1/7	1/7	5	1

$$\lambda_{max} = 10,82, CI = 0,40, CR = 0,29$$

Especialista 7

I	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	1	5	1/7	1/5	5	5	1/5	5
R37	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/5	1/7	5
R38	7	5	1	7	5	5	3	7
R39	5	5	1/7	1	5	5	1/7	5
R40	1/5	5	1/5	1/5	1	1	1/7	5
R41	1/5	5	1/5	1/5	1	1	1/7	5
R42	5	7	1/3	7	7	7	1	7
R43	1/5	1/5	1/7	1/5	1/5	1/5	1/7	1

$$\lambda_{\max} = 10,30, CI = 0,33, CR = 0,23$$

Riscos Ambientais – Probabilidade**Especialista 1**

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	1/3	1/7	1/9	1/3
R45	3	1	1/5	1/5	7
R46	7	5	1	3	9
R47	9	5	1/3	1	9
R48	3	1/7	1/9	1/9	1

$$\lambda_{max} = 5,71, CI = 0,18, CR = 0,16$$

Especialista 2

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	1/9	1/9	1/9	1/3
R45	9	1	1	5	5
R46	9	1	1	3	9
R47	9	1/5	1/3	1	5
R48	3	1/5	1/9	1/5	1

$$\lambda_{max} = 5,38, CI = 0,10, CR = 0,09$$

Especialista 3

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	1/7	1/5	1/9	1/9
R45	7	1	5	1/3	1/3
R46	5	1/5	1	1/7	1/7
R47	9	3	7	1	1
R48	9	3	7	1	1

$$\lambda_{max} = 5,35, CI = 0,09, CR = 0,08$$

Especialista 4

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	1/7	1/9	1/9	1/5
R45	7	1	1/7	1/5	1
R46	9	7	1	3	7
R47	9	5	1/3	1	5
R48	5	1	1/7	1/5	1

$$\lambda_{max} = 5,44, CI = 0,11, CR = 0,10$$

Especialista 5

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	1/3	1/5	1/7	1/5
R45	3	1	1	1/5	1/3
R46	5	1	1	1/5	1
R47	7	5	5	1	5
R48	5	3	1	1/5	1

$$\lambda_{max} = 5,28, CI = 0,07, CR = 0,06$$

Especialista 6

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	1/5	1/5	1/9	1/5
R45	5	1	1	1/5	1
R46	5	1	1	1/5	1
R47	9	5	5	1	5
R48	5	1	1	1/5	1

$$\lambda_{max} = 5,13, CI = 0,03, CR = 0,03$$

Especialista 7

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	1/7	1/5	1/7	1/3
R45	7	1	7	1	7
R46	5	1/7	1	1/7	1
R47	7	1	7	1	7
R48	3	1/7	1	1/7	1

$$\lambda_{max} = 5,35, CI = 0,09, CR = 0,08$$

Riscos Ambientais – Impacto**Especialista 1**

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	7	9	3	7
R45	1/7	1	5	1/5	3
R46	1/9	1/5	1	1/7	1/5
R47	1/3	5	7	1	5
R48	1/7	1/3	5	1/5	1

$$\lambda_{max} = 5,55, CI = 0,14, CR = 0,12$$

Especialista 2

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	9	9	5	1
R45	1/9	1	1	1/5	1/7
R46	1/9	1	1	1/7	1/9
R47	1/5	5	7	1	1/7
R48	1	7	9	7	1

$$\lambda_{max} = 5,39, CI = 0,10, CR = 0,09$$

Especialista 3

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	3	7	1/3	1/3
R45	1/3	1	5	1/5	1/5
R46	1/7	1/5	1	1/9	1/9
R47	3	5	9	1	1
R48	3	5	9	1	1

$$\lambda_{max} = 5,20, CI = 0,05, CR = 0,05$$

Especialista 4

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	5	9	3	9
R45	1/5	1	7	1/3	3
R46	1/9	1/7	1	1/7	1/5
R47	1/3	3	7	1	5
R48	1/9	1/3	5	1/5	1

$$\lambda_{max} = 5,43, CI = 0,11, CR = 0,10$$

Especialista 5

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	5	5	5	7
R45	1/5	1	1/3	1/3	1/3
R46	1/5	3	1	3	1
R47	1/5	3	1/3	1	1
R48	1/7	3	1	1	1

$$\lambda_{max} = 5,35, CI = 0,09, CR = 0,08$$

Especialista 6

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	1/5	1/3	1/7	3
R45	5	1	3	1/3	7
R46	3	1/3	1	1/5	5
R47	7	3	5	1	9
R48	1/3	1/7	1/5	1/9	1

$$\lambda_{max} = 5,24, CI = 0,06, CR = 0,05$$

Especialista 7

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	1	7	3	7	5
R45	1/7	1	1	1	1/5
R46	1/3	1	1	1/5	1/5
R47	1/7	1	5	1	1/5
R48	1/5	5	5	5	1

$$\lambda_{max} = 5,94, CI = 0,23, CR = 0,21$$

Riscos de Gestão – Probabilidade

Especialista 1

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	1/7	1/7	1/3	1/3	1/3
R50	7	1	3	5	5	5
R51	7	1/3	1	5	3	3
R52	3	1/5	1/5	1	3	1/3
R53	3	1/5	1/3	1/3	1	1/3
R54	3	1/5	1/3	3	3	1

$$\lambda_{max} = 6,54, CI = 0,11, CR = 0,09$$

Especialista 5

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	3	1	3	1	3
R50	1/3	1	1/3	1	1/3	1
R51	1	3	1	3	1/3	1
R52	1/3	1	1/3	1	1	3
R53	1	3	3	1	1	5
R54	1/3	1	1	1/3	1/5	1

$$\lambda_{max} = 6,61, CI = 0,12, CR = 0,10$$

Especialista 2

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	1/9	1/5	1/3	1/5	1/3
R50	9	1	3	5	1	7
R51	5	1/3	1	1	1/5	5
R52	3	1/5	1	1	1/5	3
R53	5	1	5	5	1	7
R54	3	1/7	1/5	1/3	1/7	1

$$\lambda_{max} = 6,43, CI = 0,09, CR = 0,07$$

Especialista 6

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	1	5	1	5	1/5
R50	1	1	5	1	5	1/5
R51	1/5	1/5	1	1/5	1	1/9
R52	1	1	5	1	5	1/5
R53	1/5	1/5	1	1/5	1	1/9
R54	5	5	9	5	9	1

$$\lambda_{max} = 6,18, CI = 0,04, CR = 0,03$$

Especialista 3

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	1/9	1/9	1/5	1/7	3
R50	9	1	1	5	3	9
R51	9	1	1	5	3	9
R52	5	1/5	1/5	1	1/3	7
R53	7	1/3	1/3	3	1	9
R54	1/3	1/9	1/9	1/7	1/9	1

$$\lambda_{max} = 6,46, CI = 0,09, CR = 0,07$$

Especialista 7

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	1/7	1/5	1/5	1/5	5
R50	7	1	1/3	1	1	5
R51	5	3	1	1	1/5	1
R52	5	1	1	1	1	1
R53	5	1	5	1	1	5
R54	1/5	1/5	1	1	1/5	1

$$\lambda_{max} = 7,86, CI = 0,37, CR = 0,30$$

Especialista 4

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	1/5	3	1/3	5	7
R50	5	1	7	3	7	9
R51	1/3	1/7	1	1/5	3	5
R52	3	1/3	5	1	5	7
R53	1/5	1/7	1/3	1/5	1	3
R54	1/7	1/9	1/5	1/7	1/3	1

$$\lambda_{max} = 6,53, CI = 0,11, CR = 0,09$$

Riscos de Gestão – Impacto

Especialista 1

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	9	5	7	3	1/3
R50	1/9	1	1/5	1/3	1/5	1/7
R51	1/5	5	1	3	1/5	1/5
R52	1/7	3	1/3	1	1/3	1/7
R53	1/3	5	5	3	1	1/5
R54	3	7	5	7	5	1

$\lambda_{max} = 6,69, CI = 0,14, CR = 0,11$

Especialista 5

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	1	1/5	5	1/5	3
R50	1	1	1/5	3	1/3	3
R51	5	5	1	1/3	1	3
R52	1/5	1/3	3	1	1/5	1
R53	5	3	1	5	1	1/9
R54	1/3	1/3	1/3	1	9	1

$\lambda_{max} = 10,66, CI = 0,93, CR = 0,08$

Especialista 2

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	1/3	1/9	1/3	1/5	1/7
R50	3	1	1/7	3	1/5	1
R51	9	7	1	7	3	5
R52	3	1/3	1/7	1	1/7	1/5
R53	5	5	1/3	7	1	3
R54	7	1	1/5	5	1/3	1

$\lambda_{max} = 6,54, CI = 0,11, CR = 0,09$

Especialista 6

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	3	5	7	9	1/3
R50	1/3	1	3	5	7	1/5
R51	1/5	1/3	1	3	5	1/7
R52	1/7	1/5	1/3	1	3	1/9
R53	1/9	1/7	1/5	1/3	1	1/9
R54	3	5	7	9	9	1

$\lambda_{max} = 6,47, CI = 0,09, CR = 0,08$

Especialista 3

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	1	1/5	3	1/3	1/5
R50	1	1	1/5	3	1/3	1/5
R51	5	5	1	7	3	1
R52	1/3	1/3	1/7	1	1/5	1/7
R53	3	3	1/3	5	1	1/3
R54	5	5	1	7	3	1

$\lambda_{max} = 6,16, CI = 0,03, CR = 0,03$

Especialista 7

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	7	5	7	5	1
R50	1/7	1	1	1	1/5	1/7
R51	1/5	1	1	5	1/5	1/5
R52	1/7	1	1/5	1	1/5	1/7
R53	1/5	5	5	5	1	1/7
R54	1	7	5	7	7	1

$\lambda_{max} = 6,75, CI = 0,15, CR = 0,12$

Especialista 4

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	1	7	5	9	7	3
R50	1/7	1	1/3	5	3	1/5
R51	1/5	3	1	7	5	1/3
R52	1/9	1/5	1/7	1	1/3	1/7
R53	1/7	1/3	1/5	3	1	1/7
R54	1/3	5	3	7	7	1

$\lambda_{max} = 6,53, CI = 0,11, CR = 0,09$

APÊNDICE H – MATRIZES RECÍPROCAS DE COMPARAÇÃO \tilde{T}

Categorias

Especialista 3

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
C2	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)
C3	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)
C4	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)
C5	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
C6	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)
C7	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)
C8	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)

Especialista 4

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
C2	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)
C3	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
C4	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)
C5	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
C6	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
C7	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
C8	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 5

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)
C2	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1, 1, 3)
C3	(7, 9, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)
C4	(7, 9, 9)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1/9, 1/7, 1/5)
C5	(5, 7, 9)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/7, 1/5)
C6	(5, 7, 9)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)
C7	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
C8	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)

Especialista 6

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)
C2	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
C3	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)
C4	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
C5	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
C6	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
C7	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
C8	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Riscos Sociais – Probabilidade

Especialista 2

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)
R2	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)
R3	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(1/5, 1/3, 1)
R4	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)
R5	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)
R6	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)

Especialista 3

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)
R2	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)
R3	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)
R4	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R5	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R6	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Especialista 4

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)
R2	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)
R3	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
R4	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R5	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R6	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 5

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)
R2	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)
R3	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)
R4	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)
R5	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
R6	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)

Especialista 6

P	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/9, 1/7)
R2	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)
R3	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/9, 1/7)
R4	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/9, 1/7)
R5	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)
R6	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)

Riscos Sociais – Impacto

Especialista 2

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(7, 9, 9)
R2	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(7, 9, 9)
R3	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 3, 5)
R4	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)
R5	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)
R6	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)

Especialista 3

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)
R2	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 1, 3)	(7, 9, 9)
R3	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)
R4	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 3)
R5	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)
R6	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)

Especialista 4

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)
R2	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)
R3	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)
R4	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)
R5	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)
R6	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)

Especialista 6

I	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)
R2	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)
R3	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)
R4	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)
R5	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)
R6	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)

Riscos de Projeto – Probabilidade

Especialista 2

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)
R8	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
R9	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R10	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)
R11	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R12	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 3

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)
R8	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
R9	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R10	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)
R11	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R12	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 4

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
R8	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
R9	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R10	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R11	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R12	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 5

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R8	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R9	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R10	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
R11	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R12	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 6

P	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)
R8	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R9	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)
R10	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)
R11	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R12	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Riscos de Projeto – Impacto

Especialista 3

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)
R8	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R9	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R10	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)
R11	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R12	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Especialista 4

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)
R8	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)
R9	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)
R10	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)
R11	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R12	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Especialista 6

I	R7	R8	R9	R10	R11	R12
R7	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)
R8	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)
R9	(1/5, 1/3, 1)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)
R10	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)
R11	(1/9, 1/7, 1/5)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R12	(1/7, 1/5, /3)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Riscos de Construção – Probabilidade

Especialista 3

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)
R14	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1, 1, 3)	(7, 9, 9)
R15	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)
R16	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)
R17	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)
R18	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)
R19	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)
R20	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)
R21	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)

Especialista 4

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
R14	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)
R15	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)
R16	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R17	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)
R18	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)
R19	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)
R20	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R21	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 5

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R14	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
R15	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
R16	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
R17	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R18	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)
R19	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
R20	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R21	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 6

P	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 3)	(7, 9, 9)
R14	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 3)	(7, 9, 9)
R15	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 3)	(7, 9, 9)
R16	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 3)
R17	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 3)
R18	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 3)
R19	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 3)
R20	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)
R21	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)

Riscos de Construção – Impacto

Especialista 2

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R14	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
R15	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)
R16	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R17	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R18	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R19	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
R20	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R21	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 3

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)
R14	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)
R15	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)
R16	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)
R17	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)
R18	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)
R19	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)
R20	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)
R21	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)

Especialista 4

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)
R14	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)
R15	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)
R16	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(7, 9, 9)
R17	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(3, 5, 7)
R18	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)
R19	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)
R20	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)
R21	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)

Especialista 6

I	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
R13	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(7, 9, 9)
R14	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(7, 9, 9)
R15	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1/9, 1/7, 1/5)	(7, 9, 9)
R16	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(5, 7, 9)
R17	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1/9, 1/9, 1/7)	(7, 9, 9)
R18	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 3, 5)
R19	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 3, 5)
R20	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)
R21	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)

Riscos de Financiamento – Probabilidade

Especialista 2

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)
R23	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)
R24	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)
R25	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R26	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R27	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R28	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 3

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)
R23	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R24	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R25	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)
R26	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)
R27	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R28	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Especialista 4

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)
R23	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)
R24	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R25	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)
R26	(7, 9, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)
R27	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R28	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 5

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R23	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R24	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R25	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R26	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R27	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R28	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 6

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R23	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R24	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R25	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R26	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R27	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R28	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 7

P	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)
R23	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)
R24	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)
R25	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)
R26	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)
R27	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R28	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Riscos de Financiamento – Impacto

Especialista 3

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)
R23	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)
R24	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R25	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R26	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R27	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R28	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 4

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)
R23	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
R24	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)
R25	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
R26	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)
R27	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R28	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 6

I	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
R22	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)
R23	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
R24	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)
R25	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)
R26	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R27	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R28	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Riscos Econômicos – Probabilidade

Especialista 3

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R30	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R31	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R32	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R33	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R34	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R35	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 4

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)
R30	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R31	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)
R32	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R33	(3, 5, 7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R34	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R35	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Especialista 6

P	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R30	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R31	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R32	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)
R33	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)
R34	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R35	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Riscos Econômicos – Impacto

Especialista 1

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R30	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)
R31	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)
R32	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R33	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
R34	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R35	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 2

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R30	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R31	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R32	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R33	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)
R34	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R35	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 3

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)
R30	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R31	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R32	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)
R33	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R34	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R35	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Especialista 4

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)
R30	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R31	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R32	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R33	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R34	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R35	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 6

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)
R30	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)
R31	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)
R32	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)
R33	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)
R34	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R35	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Especialista 7

I	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35
R29	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)
R30	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R31	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R32	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R33	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R34	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R35	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Riscos Políticos – Probabilidade

Especialista 3

P	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R37	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R38	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R39	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)
R40	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R41	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R42	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R43	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 4

P	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)
R37	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)
R38	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)
R39	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)
R40	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)
R41	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)
R42	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
R43	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)

Especialista 5

P	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R37	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R38	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)
R39	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)
R40	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R41	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R42	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R43	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 6

P	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R37	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R38	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R39	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R40	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R41	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R42	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R43	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Riscos Políticos – Impacto

Especialista 3

I	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R37	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R38	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R39	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)
R40	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R41	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(7, 9, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R42	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R43	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 4

I	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/9, 1/7)
R37	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)
R38	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)
R39	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)
R40	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)
R41	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/9, 1/7, 1/5)
R42	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
R43	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)

Especialista 5

I	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)
R37	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(5, 7, 9)	(1, 1, 3)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)
R38	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)
R39	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)
R40	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 3)
R41	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R42	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R43	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 6

I	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43
R36	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)
R37	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)
R38	(5, 7, 9)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)
R39	(1, 3, 5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)
R40	(7, 9, 9)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
R41	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)
R42	(7, 9, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R43	(3, 5, 7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Riscos Ambientais – Probabilidade

Especialista 2

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)
R45	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R46	(7, 9, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)
R47	(7, 9, 9)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R48	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 3

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)
R45	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R46	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)
R47	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R48	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 4

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)
R45	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R46	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
R47	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R48	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 5

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)
R45	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
R46	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R47	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R48	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 6

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)
R45	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R46	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R47	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R48	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 7

P	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)
R45	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 3)	(5, 7, 9)
R46	(3, 5, 7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 3)
R47	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)
R48	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/3, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)

Riscos Ambientais – Impacto

Especialista 2

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)
R45	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)
R46	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)
R47	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
R48	(1/3, 1, 1)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)

Especialista 3

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R45	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R46	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)
R47	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R48	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 4

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)
R45	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)
R46	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)
R47	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R48	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 5

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
R45	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R46	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R47	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)
R48	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 6

I	R44	R45	R46	R47	R48
R44	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)
R45	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)
R46	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)
R47	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)
R48	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)

Riscos de Gestão – Probabilidade

Especialista 1

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R50	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
R51	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
R52	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)
R53	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R54	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Especialista 2

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
R50	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(5, 7, 9)
R51	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)
R52	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)
R53	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)
R54	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)

Especialista 3

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)
R50	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)
R51	(7, 9, 9)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(7, 9, 9)
R52	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)
R53	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(7, 9, 9)
R54	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1, 1, 1)

Especialista 4

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
R50	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)
R51	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R52	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
R53	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R54	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 5

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R50	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)
R51	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)
R52	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1, 3, 5)
R53	(1/3, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
R54	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)

Especialista 6

P	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)
R50	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 3)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)
R51	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)	(1/9, 1/9, 1/7)
R52	(1/3, 1, 1)	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5, /3)
R53	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)
R54	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)

Riscos de Gestão – Impacto

Especialista 2

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)
R50	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R51	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
R52	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)
R53	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R54	(5, 7, 9)	(1/3, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 3

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)
R50	(1/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)
R51	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 1, 3)
R52	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)
R53	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
R54	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/3, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Especialista 4

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(7, 9, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)
R50	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)
R51	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)
R52	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/7, 1/5, /3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
R53	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
R54	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)

Especialista 5

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)
R50	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 3)	(1/7, 1/5, /3)	(1/7, 1/5, /3)
R51	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)
R52	(1/5, 1/3, 1)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, /3)	(1, 1, 3)
R53	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
R54	(1/3, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1/3, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Especialista 6

I	R49	R50	R51	R52	R53	R54
R49	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(1/5, 1/3, 1)
R50	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1/7, 1/5, /3)
R51	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1/9, 1/7, 1/5)
R52	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/9, 1/7)
R53	(1/9, 1/9, 1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, /3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)
R54	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(7, 9, 9)	(7, 9, 9)	(1, 1, 1)