



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

MARIA CONCEIÇÃO DA COSTA SILVA

**MODELO CONCEITUAL DE GOVERNANÇA PARA MITIGAÇÃO DA
RECORRÊNCIA DE CAUSAS DE ATRASOS EM PROJETOS
PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA**

Recife, PE
2023



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

MARIA CONCEIÇÃO DA COSTA SILVA

**MODELO CONCEITUAL DE GOVERNANÇA PARA MITIGAÇÃO DA
RECORRÊNCIA DE CAUSAS DE ATRASOS EM PROJETOS
PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, como requisito à obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Construção Civil

Orientador: Profa. Dra. Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani, UPE

Coorientador: Prof. Dr. João Pedro Couto, UMinho

Coorientador: Prof. Dr. Carmelo José Albanéz Bastos Filho, UPE

Recife
2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Universidade de Pernambuco

Silva, Maria Conceição da Costa

S586m Modelo conceitual de governança para mitigação da
recorrência de causas de atrasos em projetos públicos de
infraestrutura. / Maria Conceição da Costa Silva. – Recife: UPE,
Escola Politécnica, 2023.

150 f. il.

Orientadora: Profa. Dra. Emilia R. Kohlman Rabbani

Coorientador: Prof. Dr. João Pedro Couto

Coorientador: Prof. Dr. Carmelo J. Albanez Bastos Filho

Dissertação (Mestrado – Construção Civil). Universidade de
Pernambuco, Escola Politécnica de Pernambuco, Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2023.

MARIA CONCEIÇÃO DA COSTA SILVA

**MODELO CONCEITUAL DE GOVERNANÇA PARA MITIGAÇÃO
DA RECORRÊNCIA DE CAUSAS DE ATRASOS EM PROJETOS
PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA**

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora



Profa. Dra. Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani
Universidade de Pernambuco

Coorientadores



Prof. Dr. João Pedro Pereira Maia Couto
Universidade do Minho

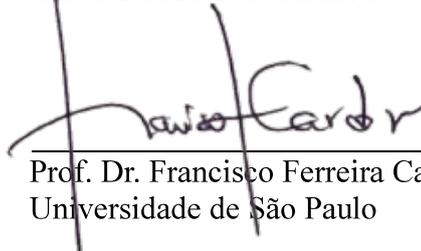


Prof. Dr. Carmelo José Albanez Bastos Filho
Universidade de Pernambuco

Examinadores



Prof. Dr. Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral
Universidade de Pernambuco



Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso
Universidade de São Paulo

Recife-PE
2023

DEDICATÓRIA

Ao povo brasileiro que convive com
infraestruturas – econômicas, urbanas e
sociais – precárias, enquanto esperam pelo
usufruto de obras públicas paralisadas.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maria José e Bibiano Manoel (*in memoriam*), pelo exemplo, pelo importante papel que cumpriram e cumprem em minha vida e por me ensinarem que a educação e o conhecimento são caminhos para a transformação pessoal e social.

Ao meu companheiro, Guido, e aos meus filhos, Rogério e Rafael, por toda compreensão pelas horas dedicadas a esta pesquisa, e por estarem sempre ao meu lado, com amor, apoio e incentivo. Ao nosso Scooby (*in memoriam*), pela companhia amorosa e constante durante as jornadas de leitura e escrita.

Aos meus familiares, que sempre estão por perto com carinho, especialmente aos meus irmãos e irmã, Paulo, Hermes (*in memoriam*), Marcos, Stela e Alexandre.

À Professora Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani, minha orientadora, e aos Professores João Pedro Couto e Carmelo José Albanez Bastos Filho, meus coorientadores, pelo tempo dedicado, pela paciência e contribuição acadêmica que me transmitiram, fundamentais para este trabalho, e que levarei para minha vida.

Aos bolsistas de Iniciação Científica Damires Brás, Daniela Rocha, Helton Thomás e Nathália Brandão, pela dedicação e comprometimento, essenciais para o alcance dos resultados deste trabalho.

Aos amigos que fiz no PEC, em especial à Turma PEC 2021, por todo suporte, cumplicidade, conhecimentos compartilhados e momentos de descontração, tão necessários nessa jornada.

Aos professores e funcionários do PEC, pela dedicação com que conduzem seus trabalhos, contribuindo para que este Programa se torne uma referência no *stricto sensu* em Engenharia Civil.

Ao Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Pernambuco – SINDUSCOM/PE, ao Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva – SINAENCO/PE e ao Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas – IBRAOP, pelo apoio na divulgação da pesquisa.

À Universidade de Pernambuco (UPE), à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo fomento para o desenvolvimento deste trabalho.

“O lápis, o esquadro, o papel;
o desenho, o projeto, o número:
o engenheiro pensa o mundo justo,
mundo que nenhum véu encobre”

João Cabral de Melo Neto

RESUMO

O meio acadêmico tem reconhecido a relação reflexiva que a governança de projetos possui com os mecanismos voltados ao compartilhamento de conhecimento. Entretanto, as funções da governança de projetos e governança do conhecimento, sob visão das capacidades dinâmicas, ainda precisam ser melhor exploradas, para expor sua influência para a entrega bem-sucedida de projetos públicos de infraestrutura. Esta pesquisa objetiva propor um modelo conceitual de governança de projeto baseado em conhecimento voltado à mitigação da recorrência de atrasos e paralisações de empreendimentos públicos de infraestrutura econômica e social no Brasil. O estudo caracteriza-se como aplicado, com objetivo prescritivo e abordagem quali-quantitativa dos dados. Diante dos objetivos e do ambiente onde o problema de pesquisa atua – a administração pública –, o paradigma *Design Science* e o método *Design Science Research* amparam e viabilizam a pesquisa. Para a pesquisa, utilizou-se a triangulação de métodos para a coleta e análise dos dados; com extensa pesquisa documental, revisões de literatura e entrevistas com *stakeholders* envolvidos com projetos públicos de infraestrutura no Brasil. As entrevistas realizadas por questionário foram usadas para avaliar a percepção dos profissionais sobre as 35 causas de atraso mais prevalentes e incidentes na literatura, de acordo com índices de frequência, eficácia e importância. Os resultados da survey foram, então, submetidos aos testes de correlação de postos de Spearman e à análise fatorial exploratória. O índice de importância indicou que, para amostra de *stakeholders* brasileiros, o conhecimento é um recurso essencial para lidar com projetos inadequados e deficientes, cronogramas irrealistas de execução, com erros e discrepâncias de projeto e solicitações frequentes de mudanças no escopo do projeto. Os testes de correlação de Spearman evidenciaram um bom consenso entre as percepções, sendo o maior consenso evidenciado entre as percepções dos profissionais envolvidos com o controle externo e o proprietário de projetos federal, menor similaridade de percepções foi entre os proprietários federal e estadual. A análise fatorial exploratória revelou cinco fatores latentes ligados ao conhecimento que afetam o desempenho de prazo dos projetos brasileiros, ligados a incertezas de projetos, inexperiência de empreiteiros, interações precárias entre as partes, concepção de projetos deficientes e os problemas relacionados com custo e financiamento, este último afetando negativamente a eficácia da gestão do conhecimento. Baseado no estudo empírico e na revisão da literatura, o estudo propôs a base conceitual e as hipóteses teóricas do modelo, sustentado nas teorias de governança de projetos e no desenvolvimento das capacidades dinâmicas para a mitigação das principais causas de atrasos que afetam os projetos públicos de infraestrutura no Brasil. O estudo repercutiu na pesquisa ainda limitada e fragmentada sobre o papel das estruturas de governança, sob a ótica do conhecimento, para melhorar o desempenho de prazo dos empreendimentos públicos de infraestrutura.

Palavras-chave: Projetos públicos; infraestrutura; atrasos; governança de projetos; governança do conhecimento; capacidades dinâmicas.

ABSTRACT

The academia has recognized the reflective relationship that project governance has with the mechanisms aimed at knowledge sharing. However, the functions of project governance and knowledge governance, under the dynamic capabilities view, still need to be better explored, to expose their influence on the successful delivery of public infrastructure projects. This research aims to propose a conceptual model of project governance based on knowledge aimed at mitigating the recurrence of delays in public projects of economic and social infrastructure in Brazil. The study is characterized as applied, with a prescriptive objective and a qualitative approach to data. Given the objectives and the environment where the research problem operates - public administration - the Design Science paradigm and the Design Science Research method supported and enabled the research. The research used triangulation of methods for data collection and analysis; with extensive documentary research, literature reviews, and interviews with stakeholders involved in public infrastructure projects in Brazil. The interviews conducted by questionnaire were used to assess the perception of professionals about the 35 most prevalent and incident causes of delay in the literature, according to indexes of frequency, effectiveness and importance. The survey results were then subjected to Spearman's rank correlation tests and exploratory factor analysis. The importance index indicated that for the Brazilian stakeholders sample, knowledge is an essential resource for dealing with inadequate and deficient projects, unrealistic execution schedules, with design errors and discrepancies, and frequent requests for changes in the project scope. Spearman's correlation tests evidenced a good consensus among perceptions. The greatest consensus was evidenced between the perceptions of professionals involved with external control and the federal project owner, the least similarity of perceptions was between federal and state owners. The exploratory factor analysis revealed five latent knowledge-related factors affecting the deadline performance of Brazilian projects, linked to project uncertainties, contractor inexperience, poor interactions between parties, poor project design, and the problems related to cost and financing, the latter negatively affecting the effectiveness of knowledge management. Based on the empirical study and the literature review, the study proposed the conceptual basis and theoretical hypotheses of the model, supported by the theories of project governance and the development of dynamic capabilities for the mitigation of the main causes of delays affecting public infrastructure projects in Brazil. The study reverberates in the stills limited and fragmented research on the role of governance structures, from a knowledge perspective, aimed at improving the term performance of public infrastructure projects.

Keywords: Public projects; infrastructure; delay; project governance; knowledge governance; dynamic capabilities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Delimitação do estudo	24
Figura 2 - Etapas de condução do método DSR.....	29
Figura 3 - Relação entre qualidade da infraestrutura e PIB per capita	31
Figura 4 - Relação entre governança e gestão no ambiente público	32
Figura 5 - Relação espacial entre governança corporativa, governança e gestão de projetos..	33
Figura 6 - Esquema do percurso avaliativo proposto pelo TCU	35
Figura 7 - Relações espaciais entre governança e conhecimento	37
Figura 8 - Etapas de desenvolvimento da pesquisa	38
Figura 9 - Estágios de análise da literatura.....	40
Figura 10 - Processo de unificação dos bancos de dados	42
Figura 11 - Faixas de frequência das causas na amostra-piloto	51
Figura 12 - Níveis de eficácia da Gestão do Conhecimento.....	51
Figura 13 - Rede de artigos publicados a partir do artigo seminal	56
Figura 14 - Fluxograma de identificação, triagem e seleção de artigos	57
Figura 15 - Fluxograma de extração e análise de dados da RSL.....	58
Figura 16 - Mapa de calor dos países incluídos no estudo	60
Figura 17 - Prevalência das causas mais recorrentes nos países de estudo.	68
Figura 18 - Mapa de obras paralisadas no Brasil em 1995.....	75
Figura 19 - Mapa de calor obras paralisadas no Brasil em 2019.....	78
Figura 20 - Frequência da variável estado por cada categoria de <i>stakeholder</i>	82
Figura 21 - Frequência da variável nível de ensino em cada categoria da variável <i>stakeholder</i>	83
Figura 22 - Frequência da variável área de formação em cada categoria da variável <i>stakeholder</i>	83
Figura 23 - Frequência da variável tempo de experiência por cada categoria de <i>stakeholder</i> .	84
Figura 24 - Frequência da variável maior projeto por cada categoria de <i>stakeholder</i>	85
Figura 25 - Relevância da GC para evitar perda do conhecimento	85
Figura 26 - Relevância da GC para a mitigação de causas de atrasos.....	86
Figura 27 - Relevância da CG para a melhoria do desempenho de prazo.....	86
Figura 28 – Causas ordenadas por frequência na percepção <i>do stakeholder</i> consultor	88
Figura 29 - Causas ordenadas por frequência na percepção <i>do stakeholder</i> controle externo .	89

Figura 30 - Causas ordenadas por frequência na percepção do <i>stakeholder</i> empreiteiro.....	90
Figura 31 - Causas ordenadas por frequência na percepção do <i>stakeholder</i> proprietário estadual	91
Figura 32 - Causas ordenadas por frequência na percepção do <i>stakeholder</i> proprietário federal	92
Figura 33 - Causas ordenadas por frequência na percepção do <i>stakeholder</i> proprietário municipal.....	93
Figura 34 - Causas ordenadas por frequência na percepção geral.....	94
Figura 35 – Causas ordenadas por eficácia na percepção do <i>stakeholder</i> consultor.....	95
Figura 36 - Causas ordenadas por eficácia na percepção do <i>stakeholder</i> controle externo	96
Figura 37 - Causas ordenadas por eficácia na percepção do <i>stakeholder</i> empreiteiro	97
Figura 38 - Causas ordenadas por eficácia na percepção do <i>stakeholder</i> proprietário estadual	98
Figura 39 - Causas ordenadas por frequência na percepção do <i>stakeholder</i> proprietário federal	99
Figura 40 - Causas ordenadas por eficácia na percepção do <i>stakeholder</i> proprietário municipal	100
Figura 41 - Causas ordenadas por eficácia na percepção geral	101
Figura 42 - Relação entre o atraso de projetos públicos de infraestrutura e o aprendizado de projeto.....	112
Figura 43 – Lacunas do modelo de aprendizado entre projetos	120
Figura 44 - Proprietários de projetos e esferas de governo	123
Figura 45 - Estrutura lógica de governança de projetos públicos	124
Figura 46 - Níveis de governança e fluxos de conhecimento.....	125
Figura 47 – <i>Framework</i> e hipóteses do modelo conceitual.....	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atendimento ao objetivo específico 1	40
Quadro 2 - Atendimento ao objetivo específico 2	42
Quadro 3 - Atendimento ao objetivo específico 3	43
Quadro 4 - Plano de análise de dados da <i>survey</i>	45
Quadro 5 - 35 causas mais recorrentes na literatura analisada	50
Quadro 6 - Atendimento ao objetivo específico 4.....	53
Quadro 7 - Estágios da revisão de literatura.....	54
Quadro 8 – Causas mais presentes e recorrentes	62
Quadro 9 - Regras de categorização das causas de atrasos	69
Quadro 10 - Padrão frequente por <i>cluster</i>	70
Quadro 11 - Causas de atrasos mais significativas no Brasil na percepção da amostra de <i>stakeholders</i>	106

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -Perfil dos respondentes da amostra-piloto.....	48
Tabela 2- Alfa de Cronbach.....	52
Tabela 3 - Matriz de classificação do padrão de ocorrência.....	62
Tabela 4 - Classificação quanto à presença de cada causa	62
Tabela 5 - Obras selecionadas para análise por banco de dados – TCU e ATRICON.....	77
Tabela 6 - Obras paralisadas por esfera de responsabilidade	77
Tabela 7 - Frequência da variável <i>stakeholder</i> por estado na amostra - Grupo 1	81
Tabela 8 - Frequência da variável <i>stakeholder</i> por estado na amostra - Grupo 2	81
Tabela 9 - Frequência da variável <i>stakeholder</i> por estado na amostra - Grupo 3	81
Tabela 10 - Frequência da variável <i>stakeholder</i> por estado na amostra - Grupo 4	81
Tabela 11 - Frequência da variável <i>stakeholder</i> por nível de ensino	82
Tabela 12 - Frequência das variáveis <i>Stakeholder</i> e área de formação na amostra.....	82
Tabela 13 - Frequência da variável <i>stakeholder</i> por tempo de experiência em obras públicas	84
Tabela 14 - RII Geral.....	87
Tabela 15 - RII por <i>stakeholder</i> /por declaração	87
Tabela 16 - Alfa de Cronbach.....	102
Tabela 17 - Índice de frequência (FI) e <i>ranking</i> das causas de atrasos mais frequentes no Brasil	103
Tabela 18 - Índice de Eficácia (EI) e <i>ranking</i> de eficácia da GC.....	104
Tabela 19 - Índice de Importância Relativa (IMPI) das causas de atrasos.....	105
Tabela 20 - Coeficientes de Spearman para FI.....	108
Tabela 21 - Coeficientes de correlação de postos de Spearman para EI	108
Tabela 22 - Coeficientes de correlação de postos de Spearman para IMP.I	109
Tabela 23 - Perfil fatorial.....	111
Tabela 24 - Variância acumulada e Alfa de Cronbach	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Concordância com a afirmação 1	49
Gráfico 2 - Concordância com a afirmação 2	49
Gráfico 3 - Concordância com a afirmação 3	49
Gráfico 4 - Percentual de artigos resgatados por base ou buscador	59
Gráfico 5 - Resumo do processo de triagem de artigos	59
Gráfico 6 - Publicações incluídas por ano de publicação	60
Gráfico 7 - Histograma por número de respondentes	61
Gráfico 8 - Modelo de ocorrência temporal da causa 1	63
Gráfico 9 - Modelo de ocorrência temporal da causa 2	63
Gráfico 10 - Modelo de ocorrência temporal da causa 3	64
Gráfico 11 - Modelo de ocorrência temporal da causa 4	64
Gráfico 12 - Modelo de ocorrência temporal da causa 5	65
Gráfico 13 - Modelo de ocorrência temporal da causa 6	65
Gráfico 14 - Modelo de ocorrência temporal da causa 7	66
Gráfico 15 - Modelo de ocorrência temporal da causa 8	66
Gráfico 16 - Modelo de ocorrência temporal da causa 9	67
Gráfico 17 - Modelo de ocorrência temporal da causa 10	67
Gráfico 18 - Recorrência por fase de execução do empreendimento	71
Gráfico 19 - Recorrência por área afetada	72
Gráfico 20 - Recorrência por <i>stakeholder</i>	72
Gráfico 21 - Recorrência por natureza	73
Gráfico 22 - Motivos de paralisação informados ao TCU	79
Gráfico 23 - Motivos de paralisação informados à ATRICON	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APM	Association for Project Management
ASCE	American Society of Civil Engineers
ATRICON	Associação dos Membros dos Tribunais de Contas
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAIXA	Caixa Econômica Federal
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DS	Design Science
DSR	Design Science Research
FEM	Fórum Econômico Mundial
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FMI	Fundo Monetário Internacional
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GovC	Governança do Conhecimento
GovP	Governança de Projetos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICG	Índice de Classificação Geral
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MEC	Ministério da Educação
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
PMI	Project Management Institute
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
RII	Índice de Importância Relativa
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
TCU	Tribunal de Contas da União
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Relevância e motivação	19
1.2	Questão de pesquisa	22
1.3	Objetivos.....	23
1.4	Delimitação do estudo	23
1.5	Estrutura do trabalho	25
2	ENQUADRAMENTO TEÓRICO E DEFINIÇÕES GERAIS	26
2.1	Paradigma de pesquisa.....	26
2.2	Conexões entre desenvolvimento econômico e qualidade da infraestrutura ...	30
2.3	Governança de empreendimentos públicos de infraestrutura	31
2.4	Sucesso de projetos públicos de infraestrutura	33
2.5	Governança e conhecimento: uma relação reflexiva.....	36
3	METODOLOGIA.....	38
3.1	Delineamento de pesquisa	39
3.2	Materiais e Métodos	39
<i>3.2.1</i>	<i>Análise da recorrência das causas de atrasos em projetos de construção.....</i>	<i>39</i>
<i>3.2.2</i>	<i>Atrasos e paralizações de projetos públicos de infraestrutura no Brasil</i>	<i>41</i>
<i>3.2.3</i>	<i>Percepção dos principais stakeholders envolvidos com o problema no Brasil</i>	<i>43</i>
<i>3.2.4</i>	<i>Resultados da amostra-piloto.....</i>	<i>47</i>
<i>3.2.5</i>	<i>Desenvolvimento do modelo conceitual</i>	<i>53</i>
4	EMBASAMENTO EMPÍRICO DO MODELO CONCEITUAL.....	55
4.1	Análise da recorrência das causas de atrasos em projetos de construção.....	55
<i>4.1.1</i>	<i>Análise bibliométrica.....</i>	<i>58</i>
<i>4.1.2</i>	<i>Análise espaço-temporal</i>	<i>61</i>
<i>4.1.3</i>	<i>Análise hierárquica de cluster.....</i>	<i>69</i>
4.2	Atrasos e paralizações: o fracasso das obras públicas no Brasil.....	74
<i>4.2.1</i>	<i>Planejamento e disponibilidade de recursos não supera o baixo desempenho</i>	<i>75</i>
<i>4.2.2</i>	<i>Um problema que atinge União, Estados e Municípios.....</i>	<i>76</i>
<i>4.2.3</i>	<i>Causas de atrasos de obras públicas indicadas pelo TCU e ATRICON.....</i>	<i>78</i>

4.3	Causas de atrasos segundo a percepção dos <i>stakeholders</i> brasileiros.....	79
4.3.1	<i>Relevância da Gestão do Conhecimento para projetos públicos de infraestrutura</i>	85
4.3.2	<i>Frequência das causas de atrasos de obras públicas no Brasil.....</i>	87
4.3.3	<i>Eficácia das práticas de GC para a mitigação das causas de atrasos</i>	94
4.3.4	<i>Análise de ranking das causas de atrasos por stakeholder e geral</i>	101
4.3.5	<i>Análise da correlação entre as percepções dos stakeholders brasileiros.....</i>	108
4.3.6	<i>Análise fatorial exploratória</i>	110
5	MODELO CONCEITUAL DE GOVERNANÇA DE PROJETOS	114
5.1	<i>Background teórico</i>	114
5.2	Mitigação de atrasos em projetos de construção baseada em aprendizado....	117
5.3	Desenvolvimento das hipóteses teóricas do modelo.....	122
6	CONCLUSÃO.....	129

REFERÊNCIAS

APÊNDICES

1 INTRODUÇÃO

Esta seção abrange as subseções de relevância e motivação, questão de pesquisa, objetivos e delimitação. Ao longo das subseções, serão apresentados o tema do trabalho, os motivos de ordem prática e teórica que justificam a escolha do tema e o contexto no qual a pesquisa está inserida.

1.1 Relevância e motivação

A construção civil ocupa papel relevante na economia global, movimentando, aproximadamente, 13% do PIB mundial em 2020, responsável por entregar destacadas obras e importantes infraestruturas para o usufruto da população (MCKINSEY, 2020). No entanto, análises internacionais demonstram que os projetos de construção são concluídos, em média, com um prazo 20% maior do que o programado (MCKINSEY, 2016). Por sua natureza, esses projetos carregam um expressivo grau de incerteza, gerando a compreensão de que atrasos sejam esperados e inevitáveis (AL-KHARASHI; SKITMORE, 2009). No entanto, os excedentes de prazos em projetos de construção podem ser considerados um problema complexo, que tem impactado severamente a competitividade do setor (COUTO; TEIXEIRA, 2005).

Na esfera pública, o problema dos excedentes de prazo se agrava e acumulam-se dificuldades para a entrega dos investimentos em infraestrutura no prazo, custo e qualidade. A complexidade de coordenação de projetos das instituições públicas tem sido apontada como razão do baixo desempenho de prazo do setor (COUTO, 2009). Khalafallah e Shalaby (2019) identificaram a baixa qualidade na definição de escopo dos projetos e os recorrentes pedidos de alteração como algumas das possíveis causas de fracasso de obras públicas, apontando a necessidade de melhoria no planejamento dos empreendimentos pelos órgãos do governo. De modo que melhorar a sustentabilidade de projetos públicos é fundamental para o desenvolvimento global da indústria da construção (LI *et al.*, 2018).

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável enfatiza que os investimentos em infraestrutura econômica e social são fundamentais para o atingimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável — ODS (ONU, 2015). Considerando que, para alcançar um bom desempenho econômico e social, um país precisa dispor de um ambiente construído habilmente

planejado e bem conservado (RUDDOCK; RUDDOCK, 2018). Diversos autores apontam que cada real investido em infraestrutura produz um efeito multiplicador de demanda econômica, indicando que, a longo prazo, espera-se a indução do crescimento econômico com a realização de investimentos em infraestrutura (BIAN *et al.*, 2021; XU *et al.*, 2021). Em contrapartida, o atraso dos investimentos públicos para a construção das infraestruturas nacionais tem causado impactos negativos no desenvolvimento econômico e social dos países em desenvolvimento (HROMÁDKA; VÍTKOVÁ; NAVRÁTIL, 2019).

Apesar das dificuldades em equilibrar as necessidades com a disponibilidade de recursos, na maioria das nações em desenvolvimento, o investimento público tem sido responsável por tracionar a implantação das principais infraestruturas (ALHUSSEINAWI; AZEEZ; TUAMA, 2020). Países emergentes com crescimento mais substancial, como países asiáticos, investem entre 5% e 7% do Produto Interno Bruto (PIB) em infraestrutura com recursos públicos (IPEA, 2020). No Brasil, os investimentos públicos são escassos, com reflexos no desenvolvimento econômico e bem-estar da população. Em 2020, o País investiu 1,58% do PIB em infraestrutura, percentual aquém do patamar anual de 4,15%, estimado como o mínimo necessário para a manutenção e ampliação da infraestrutura nacional até 2037 (FRISCHTAK; MOURÃO, 2017). Estimativas realizadas a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicaram que, só em habitação, em 2019, o déficit se aproximava dos 8 milhões de moradias (FGV, 2019).

As constantes paralisações de obras públicas no Brasil e a consequente frustração dos investimentos impactam o incremento econômico potencial dos investimentos (CBIC, 2019). Em países com recursos públicos exíguos, como o Brasil, a magnitude dos custos diretos e indiretos do fracasso das obras públicas tornam-se ainda mais relevantes (FRISCHTAK, 2018). No País, impressionantes infraestruturas, a exemplo Complexo Hidrelétrico de Itaipu, contrastam com um expressivo volume de obras incompletas, infraestrutura deficiente e populações à espera de melhorias urbanas e habitacionais. Órgãos de diferentes poderes do Estado empreendem levantamentos e diagnósticos sobre o problema, estruturando relatórios, como o trabalho resultante do Requerimento 651/1995 da Comissão Temporária Interna do Senado Federal, que inventariou as obras não concluídas custeadas pela União em 1995 (BRASIL, 1995).

Mais recentemente, a Auditoria Operacional sobre Obras Paralisadas — Acórdão 1079/2019, realizada pelo Tribunal de Contas da União (TCU), analisou mais 38 mil contratos de obras e serviços de engenharia vigentes no Governo Federal em 2019. Aproximadamente 14 mil apresentavam fortes indícios de paralisação e 2,7 mil apresentavam atrasos de cronograma, o volume de recursos envolvidos nesses contratos superava a casa dos R\$ 140 bilhões (BRASIL, 2019). No mesmo ano, uma pesquisa realizada pela Associação dos Membros dos Tribunais de Contas do Brasil (ATRICON) indicou 2.555 obras paralisadas no País, somando, aproximadamente, 90 bilhões de reais, considerando obras iniciadas a partir de 2009 (ATRICON, 2019).

A divulgação de diagnósticos revela a situação em número de obras públicas paralisadas e em volume de recursos envolvidos, mas grande parte dos estudos considera o problema a partir das implicações legais, da fiscalização e do controle externo. Em geral, nesses trabalhos, as possíveis causas do problema são obtidas por meio de respostas espontâneas, indicadas por órgãos públicos sob fiscalização externa. As causas de paralisação apuradas nos levantamentos do TCU em 2019 evidenciam que 47% das paralisações se deram por motivos técnicos e 23% por abandono da empresa, juntas, essas duas causas respondem por 70% das paralisações (BRASIL, 2019).

Entretanto, o termo paralisações por “motivos técnicos” se configura com um agrupamento genérico que pode englobar fatores como: discrepâncias no planejamento, projetos defeituosos ou erros de execução. O “abandono da empresa” pode ser considerado uma causa igualmente genérica, uma vez que não expõe as motivações para o abandono. Entretanto, esses achados conseguem sugerir uma baixa maturidade em gestão de projetos e a forma recorrente como se apresentam pode sugerir baixa utilização de mecanismos de aprendizagem de projetos. De modo que as causas de paralisação podem ter sido solucionadas em outros projetos, sem que a experiência e o conhecimento adquiridos tenham sido adequadamente aplicados em benefício dos novos projetos (YAP; SKITMORE, 2020).

A abordagem do tema da gestão e governança, sob a ótica do conhecimento, é relativamente recente em projetos de construção. Love *et al.* (2015) indicaram a criticidade da aprendizagem coletiva para reduzir o retrabalho e melhorar o desempenho dos projetos de construção. Sendo essencial reter, compartilhar e utilizar os conhecimentos e as experiências adquiridas em projetos de construção concluídos para melhorar o desempenho dos novos projetos

(CARRILLO; RUIKAR; FULLER, 2013). Os eventos críticos de erro, quando convertidos em experiência e conhecimento, evitam a repetição dos mesmos erros em novos projetos (KANJANABOOTRA; CORBITT, 2016; LOVE; SMITH, 2016). Desse modo, o emprego de ferramentas e técnicas de gestão do conhecimento pode estimular o aprendizado contínuo, sendo crucial para a construção de competências em projetos sucessivos (KOTNOUR, 2000; ROBINSON *et al.*, 2006).

Adicionalmente, a governança pública, alicerça à função administrativa do Estado, estrutura sua capacidade de ação e o alcance de resultados eficazes, eficientes e sustentáveis (MARINI; MARTINS, 2004). Configurando-se como um mecanismo orientador do desenvolvimento de uma cultura gerencial baseada nos valores da eficiência, qualidade, transparência e prestação de contas ao cidadão (PAINES; AGUIAR; PINTO, 2018). O uso de mecanismos de governança baseados em conhecimento pode beneficiar instituições públicas envolvidas em obras públicas paralisadas.

Os dados referentes às obras paralisadas no País se encontram dispersos e o problema é abordado a partir das implicações legais, da fiscalização, do controle e da responsabilização de gestores. Os custos econômicos e sociais da paralisação de obras públicas são relevantes, especialmente considerando a baixa capacidade de investimentos do País frente à demanda por infraestrutura. A pesquisa apresentada visa trazer luz sobre o tema, permitindo que outros pesquisadores, gestores públicos e profissionais da engenharia civil reflitam os resultados, empreendam estudos complementares, de modo a conduzir a engenharia pública no País a um patamar de desempenho superior.

1.2 Questão de pesquisa

Neste contexto, visa-se investigar as principais causas de excedentes de prazo e paralisações de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil e compreender a inter-relação entre essas causas e a relevância das estruturas de governança baseada em conhecimento. Para nortear o estudo, cabe, primeiramente, o questionamento: há um grupo de causas recorrentes de atrasos que encontrariam soluções viáveis a partir do aproveitamento do conhecimento e experiência de projetos anteriores?

Em decorrência da questão primária, o problema admite, ainda, as seguintes indagações:

- Como um modelo de governança de projetos pode colaborar para a mitigação da recorrência de um grupo de causas excedentes de prazos em empreendimento de infraestrutura?
- Quais características teóricas esse modelo deve possuir para colaborar com a mitigação da recorrência das causas dos atrasos e paralisações das obras públicas no Brasil?

1.3 Objetivos

O objetivo geral desta dissertação é a proposição de um modelo conceitual de governança de empreendimentos públicos de infraestrutura, voltado à mitigação da recorrência de atrasos e paralisações de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil.

E, como objetivos específicos, pretende-se:

1. Examinar, com base na literatura, a recorrência das causas de atrasos em projetos de construção ao longo do tempo;
2. Caracterizar o problema do baixo desempenho de prazo de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil;
3. Identificar os fatores subjacentes relacionados ao conhecimento que afetam o desempenho de prazo dos empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil; e
4. Estabelecer os constructos e hipóteses do modelo conceitual de governança relacionados à mitigação da recorrência de causas de atrasos de empreendimentos públicos de infraestrutura.

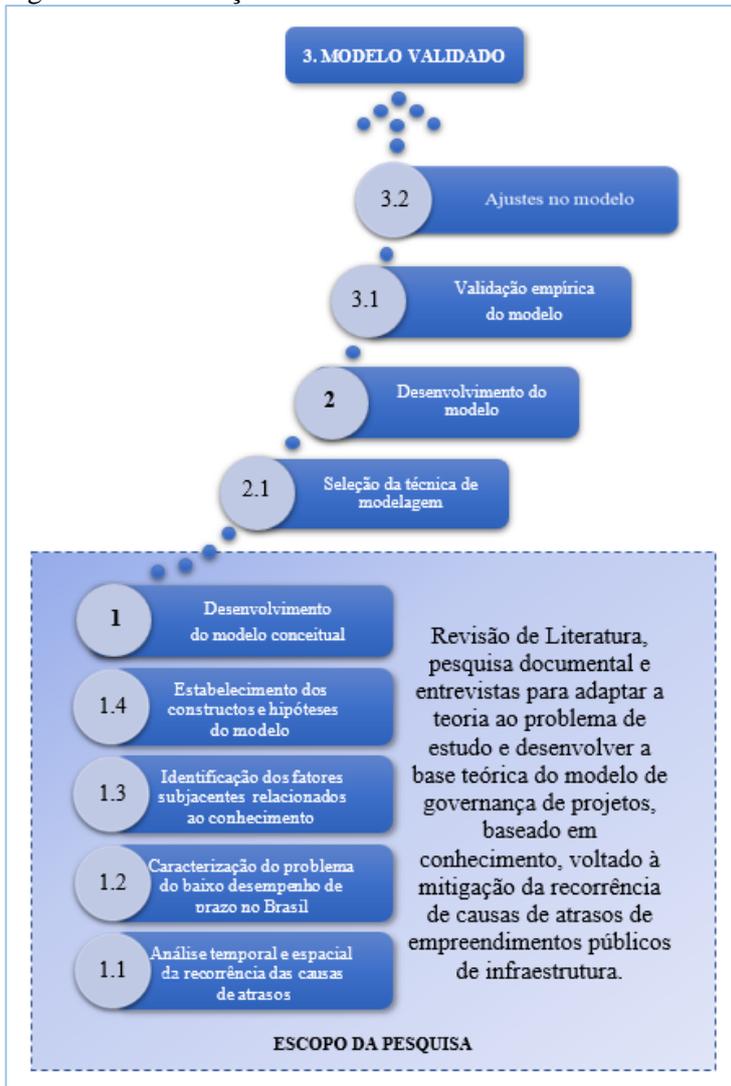
1.4 Delimitação do estudo

O escopo desta pesquisa compreende a etapa substancial de desenvolvimento de um modelo de governança para a fase de implementação projetos públicos de infraestrutura no Brasil, baseado em conhecimento. Conforme observado na Figura 1, a definição de técnicas de modelagem para a construção do modelo; bem como sua aplicação empírica, realização de ajustes e validação, não compuseram o escopo desta fase do trabalho.

Portanto, o modelo desenvolvido se configura como um constructo teórico necessário para compor uma base conceitual de governança de projetos voltada à mitigação de atrasos de projetos públicos de infraestrutura, sob a visão do conhecimento.

A delimitação se justifica pelo prazo disponível para realização da pesquisa, que correspondeu ao prazo de obtenção do grau de mestre. Considerando, ainda, que a pesquisa adotou o paradigma e o método de pesquisa *Design Science (DS)* e *Design Science Research (DSR)*, respectivamente, que preveem uma extensiva fase de fundamentação teórica e compreensão do problema, bem como de intensa coleta e análise de dados, conforme detalhado nos capítulos 2 e 3 deste trabalho.

Figura 1 - Delimitação do estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho foi estruturado em cinco capítulos, além das referências e apêndices, descritos a seguir:

- Capítulo 1 – Apresentou a relevância e motivação do estudo do tema e formulou o problema, os objetivos e a delimitação da pesquisa.
- Capítulo 2 – Sumarizou o enquadramento teórico e apresentou os termos e conceitos gerais utilizados ao longo do trabalho.
- Capítulo 3 – Apresentou a metodologia e as etapas de desenvolvimento da pesquisa, indicando os procedimentos, técnicas e métodos utilizados para o atingimento dos objetivos.
- Capítulo 4 – Apresentou e discutiu o embasamento empírico para o desenvolvimento do modelo conceitual; examinou a existência de causas recorrentes de atrasos em projetos de construção ao longo do tempo; dimensionou quantitativa e qualitativamente o problema de baixo desempenho de prazo dos projetos públicos de infraestrutura no Brasil; e capturou e analisou a percepção dos *stakeholders* brasileiros sobre as causas mais frequentes de atrasos no Brasil, além de expor a relevância da gestão do conhecimento para mitigação dessas causas.
- Capítulo 5 – Analisou e discutiu a lacuna teórica de modelos de governança de projetos voltados à mitigação das causas de atrasos em projetos de públicos de infraestrutura, sob a ótica do conhecimento; e estabeleceu e discutiu os constructos e as hipótese teóricas do modelo conceitual proposto no trabalho.
- Capítulo 6 – Apresentou as principais conclusões, as limitações e implicações práticas e teóricas da pesquisa.

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO E DEFINIÇÕES GERAIS

Inicialmente, apresenta-se o paradigma de pesquisa e conceitua-se o termo infraestrutura sob a perspectiva da construção civil e as relações entre o provimento das infraestruturas nacionais com o desenvolvimento socioeconômico dos países. Sequencialmente, são introduzidos os conceitos de governança de projetos e governança do conhecimento, como instrumentos de governança de empreendimentos de infraestrutura, no âmbito da administração pública.

2.1 Paradigma de pesquisa

A pesquisa objetiva a proposição de um modelo conceitual de governança baseada em conhecimento, visando a mitigação ou eliminação da recorrência de um conjunto de causas de atrasos e paralisações de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil, relacionado ao conhecimento e experiência do projeto. Como será demonstrado sequencialmente, a proposição de um modelo conceitual caracteriza-se como o desenvolvimento de um artefato, a fim de produzir conhecimento prescritivo para a administração pública, contexto que viabiliza o uso da *Design Science (DS)* e do *Design Science Research (DSR)* como método de pesquisa (CHAKRABARTI, 2010).

A administração pública se configura como um ambiente que lida com problemas complexos (SANTOS; KOERICH; ALPERSTEDT, 2018). Nesse contexto, Serra e Kunc (2015) observaram que os métodos clássicos de resolução de problemas se demonstram ineficazes para a abordagem das dificuldades que afetam o ambiente das organizações públicas. Frente aos problemas da administração pública, que envolvem necessidades e atores diversos, a busca por meios mais efetivos de produção de conhecimento para a solução de problemas ganha significância extrema (SANTOS; KOERICH; ALPERSTEDT, 2018).

O conceito *Design Science*, conhecido como “Ciência do Artificial” ou “Ciência do Projeto”, foi introduzido por Herbert Simon em 1996, como paradigma epistemológico para produção de conhecimento em áreas como engenharia, medicina, direito, arquitetura e educação (SIMON, 1996). A DS é a ciência que se ocupa em projetar e desenvolver soluções para problemas relevantes por intermédio da criação de artefatos voltados ao aprimoramento da interação humana na sociedade e nas organizações. Pressupõe a ação do pesquisador sob um determinado

cenário, compreendendo um problema relevante, desenvolvendo e validando uma solução viável (HEVNER *et al.*, 2004).

Analisando estudos voltados às organizações, Romme (2003) observou uma maior relevância nos estudos que utilizaram a *Design Science*, identificando que as ciências tradicionais têm dificuldade em reduzir a distância entre a teoria e a prática. Latour (2011) destaca que a *Design* não se limita à produção do conhecimento, envolve necessariamente a transformação do conhecimento científico em respostas a problemas, colaborando para reduzir o distanciamento entre as organizações, seus profissionais e a academia.

Ressalta-se que a DS produz conhecimento transdisciplinar voltado para o ambiente onde será aplicada (Tipo 2). No entanto, o conceito não substitui o conhecimento puramente acadêmico (Tipo 1), mas complementa-o (GIBBONS *et al.*, 1994). A *Design Science* constitui-se em um paradigma rigoroso para projetar e desenvolver artefatos viáveis, por meio da produção de um conhecimento reconhecido academicamente e relevante para os profissionais, por contribuir com soluções para problemas reais (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

March e Smith (1995) classificam os artefatos em constructos, modelos, métodos e instanciação, definindo que:

- i. Os constructos, também chamados de conceitos, originam e compõem o vocabulário de domínio, sendo de muito valor para a academia e para o ambiente profissional;
- ii. Um modelo é um conjunto de proposições ou declarações que expõem relações entre constructos. São representações da realidade, definindo as variáveis em um determinado sistema e as relações entre elas;
- iii. Os métodos apresentam os passos necessários para a realização de uma determinada atividade ou tarefa, em respeito aos modelos; e
- iv. A instanciação é a concretização de um artefato em seu ambiente. Uma instanciação operacionaliza os demais artefatos, informam como implementar um artefato, permitindo medir resultados e eficácia.

Um artefato é uma criação humana, representa um modo de organização de componentes do ambiente interno estudado, visando o atingimento de objetivos definidos em um determinado cenário externo (SIMON, 1996). O autor ressalta que a construção de um artefato “envolve uma relação de três elementos: o propósito ou objetivo; o caráter do artefato; e o ambiente em que ele funciona” (SIMON, 1996, p. 28). Considerando que a baixa compreensão do ambiente pode resultar em artefatos inadequados ou inviáveis (MARCH; SMITH, 1995).

Visando a condução e operacionalização rigorosas do conceito DS, a literatura indica a utilização do método *Design Science Research* (CANTAMESSA, 2003; MANSON, 2006; CHAKRABARTI, 2010). A DSR é composta por um conjunto de técnicas analíticas que permite investigar o ambiente institucional do ponto de vista acadêmico e organizacional (BAYAZIT, 2004), objetivando aprimorar teorias, bem como desenvolver e avaliar artefatos capazes de alterar as condições existentes para níveis desejáveis ou satisfatórios (MARCH; SMITH, 1995).

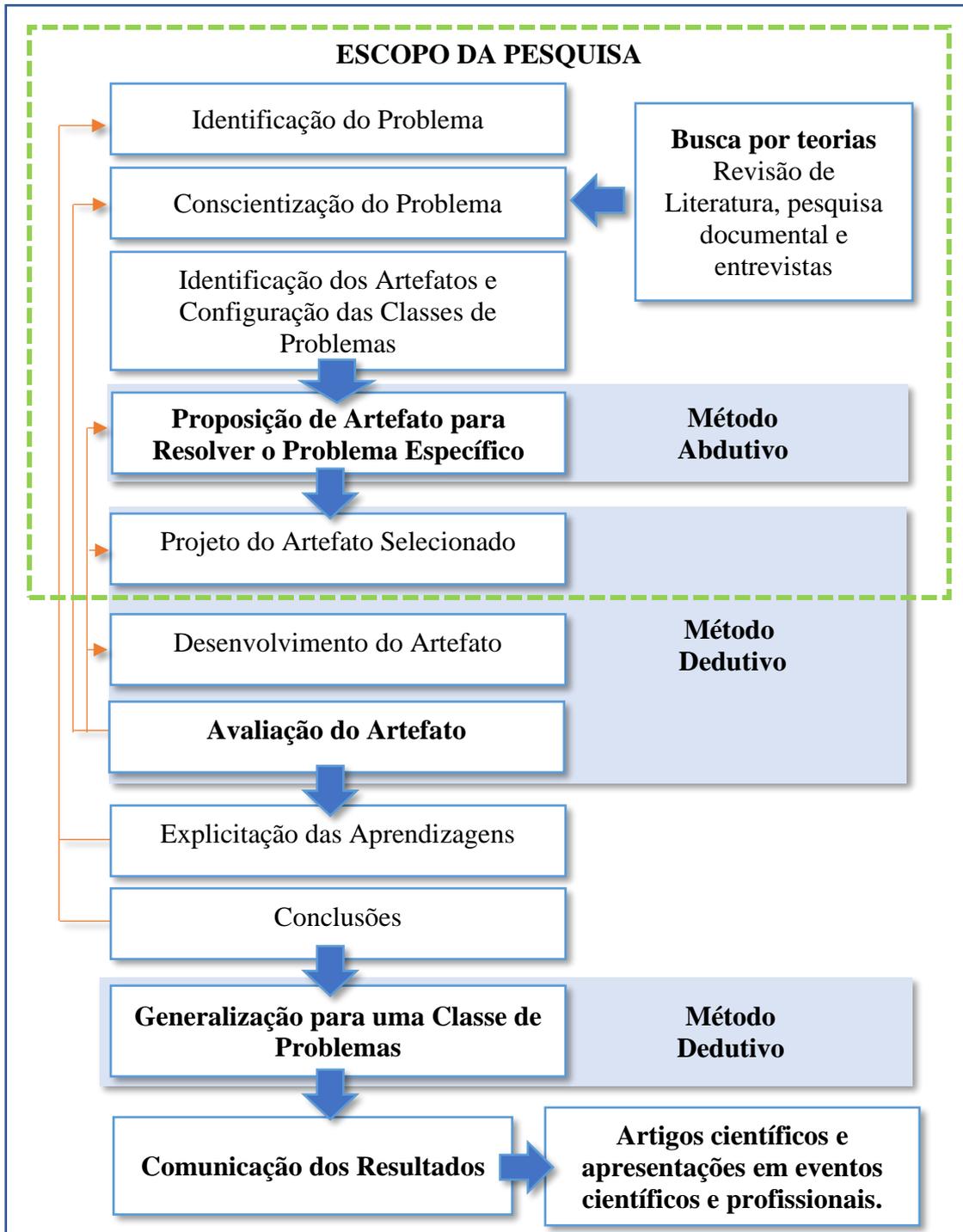
A *Design* entende que os problemas organizacionais tendem a ser específicos, entretanto, o método *Design Science Research* instrui que as prescrições desenvolvidas sejam generalizáveis para uma dada classe de problemas (VAN AKEN, 2004). Uma Classe de problema pode ser entendida como um arranjo formado por um grupo de problemas de natureza prática e teórica que possa ser expresso por meio de artefatos úteis para a práxis das organizações (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

A pesquisa desenvolvida sob o paradigma DS requer a relevância e o rigor aplicáveis às pesquisas científicas, com a indicação de diretrizes que visam a avaliação de sua aplicação: i. a pesquisa em DS deve resultar na produção de um artefato viável; ii. o artefato deve atender problemas relevantes de instituições importantes; iii. os artefatos devem ser úteis, de qualidade e eficazes; iv. contribuir com a produção de conhecimento para a solução de problemas reais; v. *design* como processo de trabalho; vi. ser conduzida rigorosamente e verificável; e vii. realizar a comunicação dos resultados (HEVNER *et al.*, 2004).

Portanto, diante dos seus objetivos e das considerações acerca do ambiente onde atua o problema de pesquisa — a administração pública, a pesquisa adotou o paradigma *Design Science*, valendo-se do método *Design Science Research* para sua operacionalização. Estudos anteriores descrevem os passos metodológicos para condução da DSR, este trabalho foi

conduzido conforme proposto por Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), consonante as etapas apresentadas na Figura 2.

Figura 2 - Etapas de condução do método DSR



Fonte: Adaptado de Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015, p.158).

2.2 Conexões entre desenvolvimento econômico e qualidade da infraestrutura

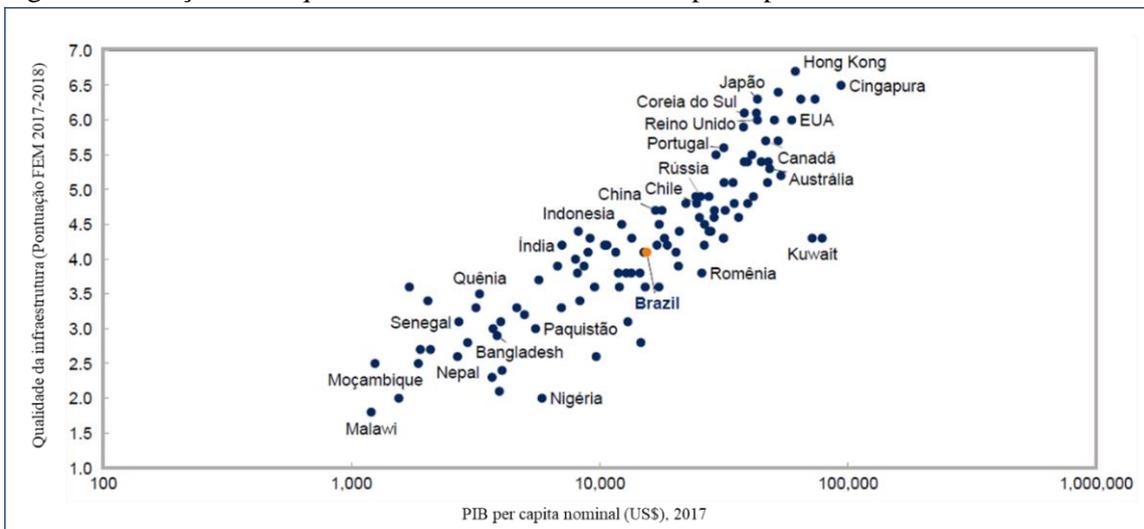
O termo infraestrutura possui diversos significados, dependendo da área do conhecimento e do contexto de utilização. Em geral, o conceito traz o sentido de base e sustentação para determinadas estruturas físicas ou abstratas, como no caso das estruturas de suporte à economia e ao funcionamento do Estado. Na construção civil, o termo mantém esta significação básica, sendo utilizado para designar a parte das construções sobre as quais assentam-se os edifícios. Adicionalmente, conforme adotado nesta pesquisa, o termo ganha termos qualificadores, como: *infraestrutura econômica*, que se refere aos empreendimentos de engenharia voltados ao apoio das atividades produtivas, como rodovias, portos, aeroportos, telecomunicações; e o termo *infraestrutura social e urbana*, que designa os empreendimentos de construção que ofertam apoio diretamente aos cidadãos e sua dinâmica urbana, por exemplo, a oferta de habitações, escolas, drenagem urbana e outros serviços públicos (IPEA, 2010; MOONASINGHA, 1994).

Há muito se discute sobre os problemas socioeconômicos e ambientais que afetam o mundo, no centro dessas discussões, investiga-se o papel da implantação e manutenção das infraestruturas econômicas, sociais e urbanas para a melhoria da qualidade de vida da população e para a indução do desenvolvimento das nações (GRIGG, 1993). Assim, a análise do investimento em infraestrutura de energia elétrica em 30 províncias chinesas entre 1998 e 2017 concluiu haver reflexos positivos de curto e longo prazos desses investimentos no desenvolvimento econômico e social da região (XU *et al.*, 2021). Da mesma forma, investimentos em diversas infraestruturas colaboraram para a redução de assimetrias regionais nas províncias iranianas analisadas durante o período compreendido entre 2007 e 2016 (ZOLFAGHARI; KABIRI; SAADATMANESH, 2020). Pesquisa realizada em 46 países do continente africano demonstrou haver uma relação de causa e efeito entre a implantação de infraestrutura de telecomunicações, crescimento econômico e desenvolvimento, considerando a variação positiva do PIB e do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) nos países analisados entre anos 2000 e 2015 (DAVID, 2019).

O provimento e a qualidade dos investimentos em infraestrutura impacta fortemente as economias nacionais, 1% anual em investimentos em infraestrutura ao longo de 10 anos gera 1,6% de incremento anual no PIB do país, efeito que tende a ser maior em economias com estoques de infraestrutura deficitários, como no Brasil (BNDES, 2019). Configurando-se como política de Estado, os investimentos públicos em infraestrutura devem estar alinhados com os

objetivos estratégicos, voltados à redução de desigualdades socioeconômicas e espaciais, à promoção da competitividade do país, da sustentabilidade ambiental e da resiliência climática (IPEA, 2010). A Figura 3 - Relação entre qualidade da infraestrutura e PIB per capita sintetiza as conexões entre a qualidade do suprimento das infraestruturas nacionais e o desenvolvimento econômico. O Brasil ocupa a 73ª posição no pilar infraestrutura, com pontuação igual a 4,1, segundo dados do Fórum Econômico Mundial (FEM, 2019). Destaca-se que os Estados pontuados com as maiores pontuações em qualidade da infraestrutura despontam, também, no *ranking* dos maiores PIB per capita.

Figura 3 - Relação entre qualidade da infraestrutura e PIB per capita



Fonte: McKinsey (2019).

Em grande maioria, os ativos de infraestrutura econômica, social e urbana são bens produzidos por instituições públicas, configurando-se em grandes investimentos dos governos (LEVITT *et al.*, 2010). Por outro lado, a análise do desempenho desses investimentos indica desafios a serem superados para melhoria da efetividade e entrega, especialmente quanto aos excedentes de custo e de prazo (ZHANG *et al.*, 2016).

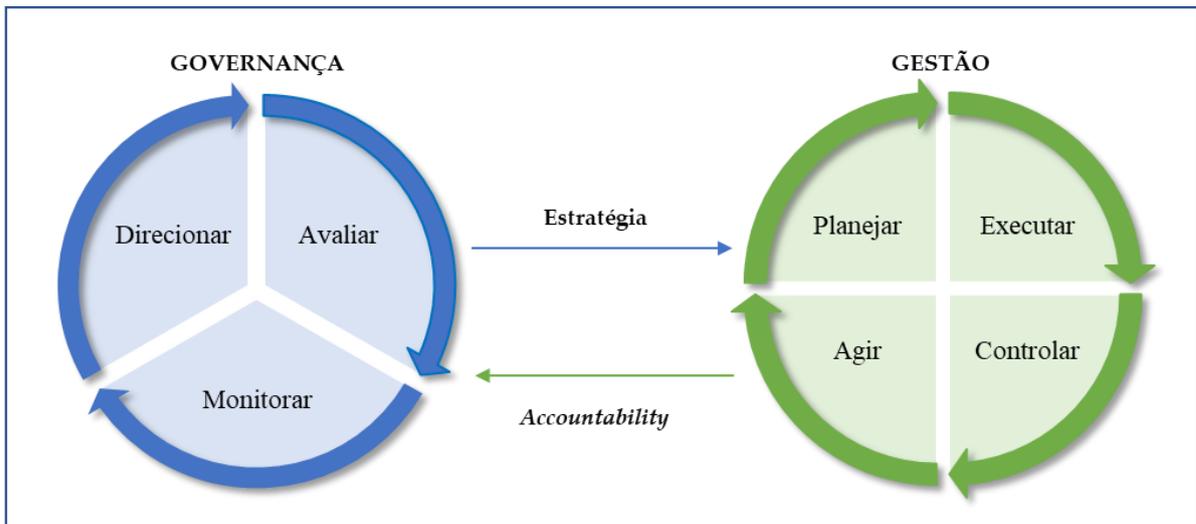
2.3 Governança de empreendimentos públicos de infraestrutura

Primeiramente, convém ressaltar a compreensão do termo governança no ambiente das organizações públicas, que, conforme as proposições de Stoker (1998), é um conceito que extrapola a compreensão das funções típicas de governo. Segundo o autor, a governança se liga a formas de governar que integre agentes públicos e privados, organizações estatais e não estatais, além da população beneficiária da ação do Estado. O termo envolve os processos de

tomada de decisão, compartilhamento de responsabilidades e negociação de espaços de poder (RODHES, 1996). A governança no setor público engloba órgãos da administração, bem como os setores privado e não estatais, sendo afetada pelo marco legal e regulatório, pela necessidade de participação da sociedade, de prestação de contas e pelo direito à informação e à transparência (BANCO MUNDIAL, 1992).

A singularidade dos aspectos ligados ao desempenho dos projetos públicos de infraestrutura requer abordagens de governança próprias. Além de envolverem um grande número de *stakeholders*, recai sobre as instituições públicas de projetos a tomada de decisão sobre importantes questões que podem afetar a performance dos projetos de infraestrutura, como o planejamento, execução, financiamento e regulação, sob a influência de fatores políticos, econômicos e *accountability* (SANTOSO; SOENG, 2016). A Figura 4 apresenta a relação entre governança e gestão no âmbito da administração pública (BRASIL, 2014).

Figura 4 - Relação entre governança e gestão no ambiente público



Fonte: Adaptado de Brasil (2014).

No caso dos empreendimentos públicos de infraestrutura, a governança pública organizacional encontra-se intrinsecamente conectada com a governança de projetos. A governança de projetos visa o alinhamento dos objetivos estratégicos organizacionais com as metas gerenciais e operacionais da instituição, fornecendo inspiração às atividades de gestão, além de supervisionar o ciclo de vida e o sucesso do projeto (PMI, 2017). Conforme a Association for Project Management (APM), a Governança de Projetos (GovP) envolve quatro dimensões: i. gestão de portfólio de projetos; ii. financiamento e patrocínio de projeto; iii. capacidades de gestão de projetos; e iv. relatórios e divulgação de resultados (APM, 2011).

Esta pesquisa utiliza os termos gestão ou gerenciamento de projetos para designar a aplicação de um conjunto de conhecimentos, ferramentas e práticas objetivando alcançar os objetivos do projeto (PMI, 2017). A Figura 5 expõe as relações espaciais entre a governança organizacional ou corporativa, governança de projetos e gestão ou gerenciamento de projeto.

Figura 5 - Relação espacial entre governança corporativa, governança e gestão de projetos



Fonte: Adaptado de APM (2004).

Além de alinhar-se com a governança corporativa, a governança de projetos insere-se como parte dela, orientando-se pelos mesmos princípios, adicionalmente, a governança de projetos adere às características e ao horizonte temporal dos projetos, exigindo adaptações no processo de tomada de decisão, tornando-o mais ágil (BEKKER; STEYN, 2007). Ul Musawir *et al.* (2017) estabeleceram relação entre a eficácia da GovP e a performance do projeto, indicando que as práticas de governança de projeto colaboram para o aprimoramento da gestão de benefícios, resultando em impacto positivo no sucesso do projeto.

2.4 Sucesso de projetos públicos de infraestrutura

Expressivos volumes de recursos são investidos pelos países em projetos de infraestrutura econômica, social e urbana. Os efeitos do fracasso desses empreendimentos geram severos impactos socioeconômicos e ambientais. No ambiente de governança de projetos e portfólios,

dedica-se muita atenção à investigação dos fatores e condicionantes que concorrem para o sucesso do projeto. No entanto, a baixa performance tem se estabelecido como um fenômeno global, atingindo os setores que se organizam como organizações de projeto (APM, 2015). Na construção civil, uma análise da consultoria McKinsey (2016) indicou que, em média, os projetos de construção terminam com 20% mais de tempo programado e 80% acima do orçamento previsto, resultando, frequentemente, em litígios.

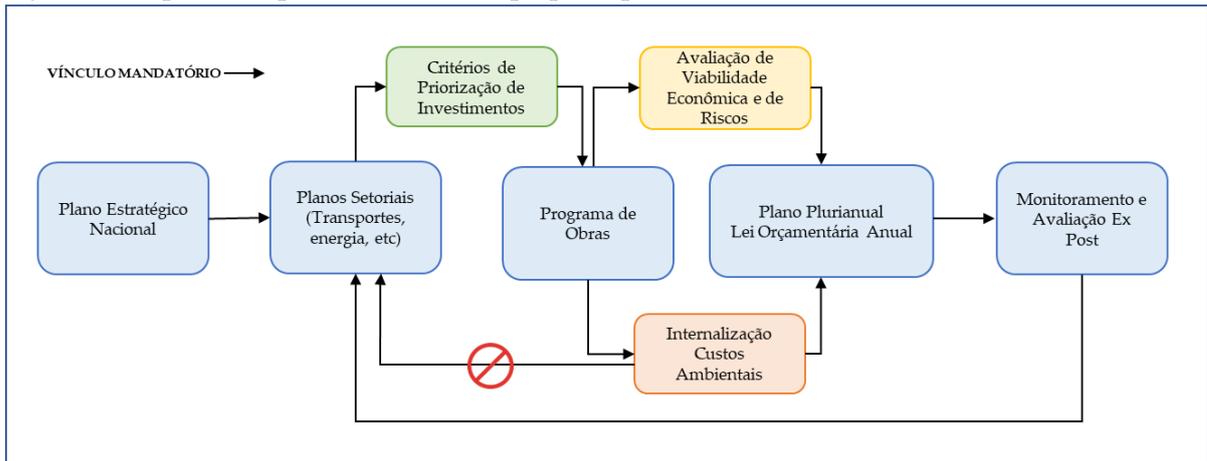
Atestar o bom desempenho de projetos pode ser visto sob diversas perspectivas, sendo uma avaliação que pode variar consoante as percepções das diversas partes envolvidas (ZAMAN *et al.*, 2020). Conforme a visão tradicional, sucesso de projeto pode ser compreendido como a entrega do projeto no prazo, custo e qualidade planejada. As dimensões prazo-custo-qualidade ficaram conhecidas como o “triângulo de ferro” (ATKINSON, 1999) ou como a chamada tripla restrição em gestão de projetos (CONCHÚIR, 2011; MANTEL; MEREDITH, 2009). Em 2015, a APM identificou 12 fatores com papel crucial para a entrega bem-sucedida de projetos, dentre esses, destacam-se: a governança eficaz, metas e objetivos definidos, compromisso da instituição com o sucesso do projeto, capacidade do proprietário e competência do time de projeto, financiamento e envolvimento dos usuários finais (APM, 2015).

A consideração sobre o sucesso de um projeto difere da avaliação do sucesso do gerenciamento do projeto, isto é, o sucesso do gerenciamento diz respeito ao uso das melhores práticas de gerenciamento de projetos visando garantir as entregas do projeto, enquanto o sucesso do projeto atinge a avaliação da satisfação dos principais *stakeholders*, do alinhamento dos objetivos e metas em alinhamento com a estratégia organizacional, bem como a avaliação dos benefícios gerados pelo projeto ao longo de todo ciclo de vida, para além da fase de execução (JOSLIN; MÜLLER, 2016; WU *et al.*, 2017). O movimento de abranger novas dimensões para definição do sucesso de um projeto levou em conta a dimensão da sustentabilidade, considerando o potencial de impacto dos projetos sobre as partes interessadas e o meio ambiente (CAMPOS; CARVALHO, 2009). De modo que, atualmente, há consenso de que a abordagem atual de sucesso de projeto deve ser multidimensional.

O sucesso de projetos públicos, além de requerer essa abordagem multidimensional, requer a análise por meio diferentes perspectivas. No Brasil, a perspectiva da avaliação do sucesso do projeto é realizada por meio da avaliação *ex-post*, ou seja, as avaliações são realizadas após a conclusão do empreendimento, baseadas nas análises de viabilidade iniciais. A Figura 6 indica

o percurso avaliativo proposto pelo Tribunal de Contas da União para avaliação do sucesso de empreendimentos de infraestrutura no Brasil. No entanto, em visão mais abrangente e transparente do sucesso de projeto públicos, é indicado incluir as fases operacionais em um ciclo sistemático de avaliações (VOLDEN; WELDE, 2022).

Figura 6 - Esquema do percurso avaliativo proposto pelo TCU



Fonte: Adaptado de Rajão *et al.* (2021).

Volden e Welde (2022) argumentam, ainda, que as várias perspectivas avaliativas do sucesso do projeto são relevantes para o setor público. Diferentemente do que ocorre no setor privado, onde maximização dos ganhos de capital aparece como uma das principais medida de sucesso, no ambiente público, o ganho com o financiamento do projeto adquire outras faces, considerando que o próprio cidadão é contribuinte e beneficiário do projeto (KLAKEGG; VOLDEN, 2016).

Os projetos públicos são realizados visando a criação de um valor com a entrega de benefícios aos usuários finais, para a instituição e para a sociedade (MORRIS, 2013). Conforme o PMI (2016), os benefícios do projeto podem abranger dimensões subjetivas, relativas aos níveis de satisfação dos usuários, assim como podem ser quantificáveis, alinhando-se aos objetivos estratégicos da organização de projeto. O termo benefício em gerenciamento de projetos pode ser definido como o valor entregue pelo projeto ao usuário como os resultados finalísticos, aqueles que justificaram os investimentos, devendo ser mensurados por meio da avaliação do usufruto do ativo durante o ciclo de vida do projeto (THORP, 2007; BRADLEY, 2010; ZWIKAEEL; SMYRK, 2012).

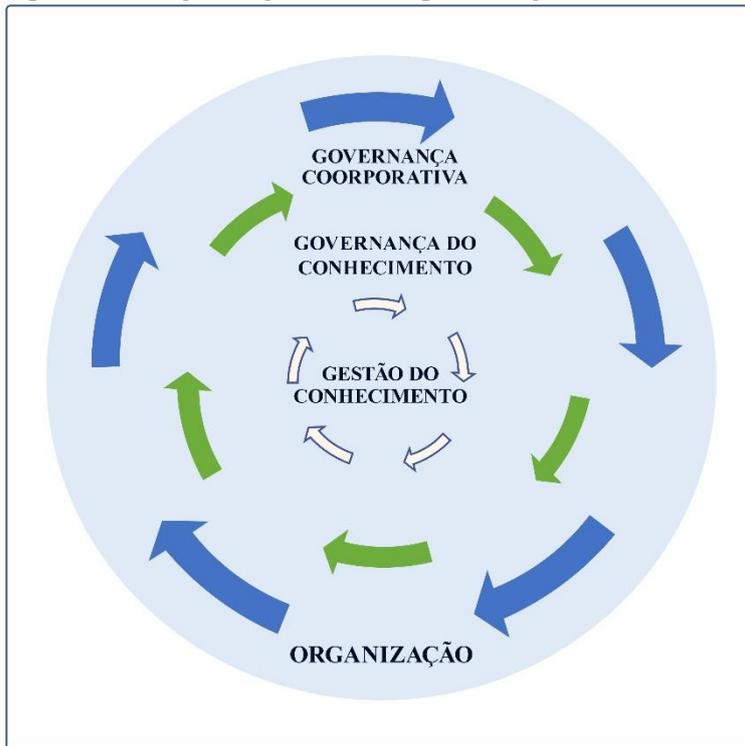
2.5 Governança e conhecimento: uma relação reflexiva

A partir de 1990, mudanças nos fundamentos econômicos incluíram o conhecimento na pauta da alta administração, chamando a atenção para os ativos e as capacidades intelectuais (ARRIAGADA; ALARCÓN, 2014). A abordagem do conhecimento, associada às abordagens da estratégia em estudos organizacionais, investigou o conhecimento como vantagem competitiva, estabelecendo uma coordenação entre as diversas especialidades envolvidas no projeto, visando a melhoria de processos e entregas (WHELTON; BALARD; TOMMELEIN, 2002; PULASKI; HORMAN, 2005; HARTMAN; FISHER 2007).

As organizações estruturadas por projetos possuem dois níveis bem definidos, o nível do gerenciamento dos projetos e o nível estratégico da alta direção (HOBBDAY, 2000). A interação estruturada desses dois níveis pode resultar em compartilhamento do conhecimento acumulado no projeto para o conhecimento organizacional, bem como no sentido inverso (PEMSEL; MÜLLER; SÖDERLUND, 2016). Um grupo de processos é necessário para suportar os fluxos de aprendizado, visando o acúmulo de conhecimento organizacional a partir de experiências anteriores em equipes de projeto (FIOL; LYLES, 1985; BOHN, 1997; PETERS; HOMER, 1996). Para Al Nahyan *et al.* (2019), a forma como os principais *stakeholders* de um projeto tratam a comunicação e coordenação, compartilham conhecimento e tomam as decisões impacta o sucesso do projeto.

O conhecimento é um elemento-chave para a criação de valor no ambiente organizacional (GRANT, 1996). Para Grandori (1997), estruturas e mecanismos de Governança do Conhecimento (GovC) podem orientar o fluxo de conhecimento no interior das organizações. A GovC se dedica à seleção de estruturas e mecanismos que afetem as pessoas e suas interações, visando conformar processos adequados de conhecimento (FOSS; HUSTED; MICHAILOVA, 2010). Em suma, a criação, o uso, a retenção e o compartilhamento do conhecimento podem ser alinhados para o atingimento de determinados fins por meio de mecanismos de governança do conhecimento (KARVALICS; DALAL, 2013). A Figura 7 expõe as relações espaciais entre governança corporativa, governança do conhecimento e gestão do conhecimento.

Figura 7 - Relações espaciais entre governança e conhecimento



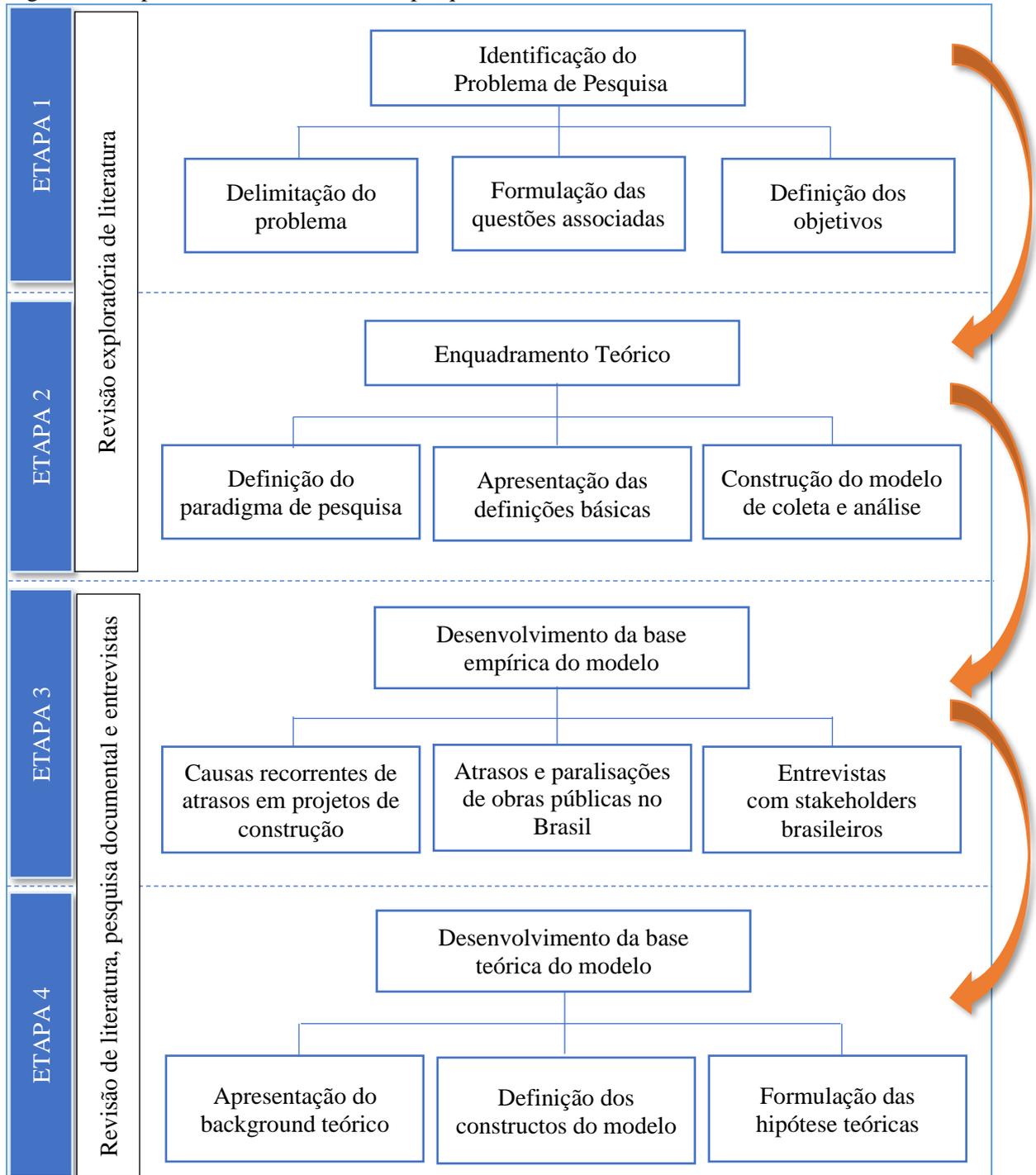
Fonte: Adaptado de Freire *et al.* (2017).

A GovC, no nível intraorganizacional, engloba a coordenação de mecanismos que dinamizem os fluxos de conhecimento, incorporando aspectos motivacionais e cognitivos (FREIRE *et al.*, 2017). A governança do conhecimento se constitui em constructo, que vem imergindo em pesquisas no campo da gestão do conhecimento, podendo ser melhor investigado sob o olhar da melhoria da performance de empreendimentos públicos de infraestrutura.

3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta as etapas de desenvolvimento da pesquisa, conforme a Figura 8. Sequencialmente, apresentam-se os passos metodológicos e procedimentos adotados para o atingimento dos objetivos.

Figura 8 - Etapas de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

3.1 Delineamento de pesquisa

O estudo se caracteriza como de natureza aplicada, com objetivo prescritivo e abordagem qualiquantitativa dos dados. A pesquisa aplicada se empenha na identificação de problemas e na busca de soluções, procurando responder a uma demanda formulada por atores sociais ou instituições (THIOLLENT, 2009). Complementarmente, o objetivo prescritivo requer que o pesquisador apresente soluções em resposta a um problema real ou apresente um modelo teórico que, posteriormente, conduzam a respostas diretas (CASTILHO; BORGES; PEREIRA, 2014). A utilização da estratégia de aproximação dos métodos de abordagem qualitativa e quantitativa dos dados possibilita uma maior amplitude de análise, esperando resultar em maior conformidade aos resultados (FLICK, 2004).

3.2 Materiais e Métodos

Esta seção apresenta métodos e técnicas de coleta e análise de dados utilizados. A pesquisa previu a triangulação de métodos, usando a análise de conteúdo (BARDIN, 2016) para apoiar as abordagens qualitativas e a análise multivariada como suporte às análises qualiquantitativas, em apoio à investigação exploratória, para verificação de possíveis correlações entre as variáveis de estudo (PESTANA; GAGEIRO, 2008). As revisões sistemáticas de literatura seguiram a recomendação PRISMA — Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, bem como o protocolo de pesquisa previamente estabelecido apresentado no Apêndice A (PAGE *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2022).

3.2.1 Análise da recorrência das causas de atrasos em projetos de construção

Esta fase sumariou a literatura sobre a indicação de *rankings* de causas de atrasos em projetos de construção, visando investigar a frequência e a possível recorrência de um grupo de causas de atrasos ao longo tempo, correspondendo ao atendimento do objetivo específico 1, utilizando os métodos e técnicas apresentados no Quadro 1.

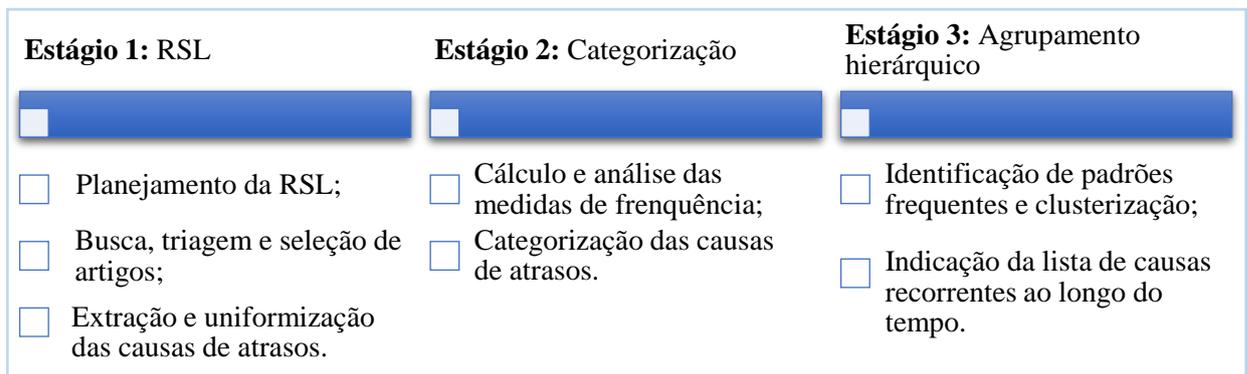
Quadro 1 - Atendimento ao objetivo específico 1

Objetivo Específico	Método de coleta de dados	Técnicas de análise de dados
Examinar, com base na literatura, a frequência das causas de atrasos em projetos de construção ao longo do tempo.	Revisão Sistemática de Literatura (RSL)	i. Análise de conteúdo; ii. Análise das medidas de frequência; iii. Análise multivariada; e iv. Métodos hierárquicos de agrupamento de dados.

Fonte: Elaborado pela autora.

Baseado nos resultados da Revisão Sistemática de Literatura (RSL), buscou-se compreender a ocorrência das causas de atrasos em projetos de construção ao longo do período de 52 anos, compreendidos entre os anos de 1970 e 2022. A Figura 9 indica os estágios de resgate e análise da literatura selecionada para o estudo.

Figura 9 - Estágios de análise da literatura



Fonte: Elaborado pela autora.

A investigação sobre a possível recorrência de algumas causas de atrasos nos *rankings* ao longo do tempo foi realizada por intermédio do estudo analítico e retrospectivo, que tomou como população os 130 artigos selecionados conforme os requisitos pré-estabelecidos para a RSL. Foram estimadas e analisadas medidas como: frequência absoluta no período, prevalência no período e a incidência em intervalos de tempo.

A prevalência no período foi considerada sendo a razão entre o número de artigos da população que apresentou uma determinada causa, dividido pela população total sob risco de possuir este atributo durante o mesmo período. Considerada uma medida estática de corte transversal (PEREIRA, 1995), a taxa de prevalência retratou a frequência relativa de cada uma das causas ao final do período de 52 anos, calculada conforme a Equação 1.

(1)

$$P = \frac{N^{\circ} \text{ total de artigos com uma determinada causa de atraso}}{\text{Número total de artigos da população}}$$

A incidência apresenta a velocidade de novas indicações de um atributo em uma população por intervalo de tempo, sendo considerada uma medida dinâmica de corte longitudinal (PEREIRA, 1995). Conforme a Equação 2, a incidência foi utilizada para examinar a ocorrência de cada uma das causas ao longo do tempo. A incidência foi estimada em três pontos da linha do tempo do estudo, sendo: I_1 – a incidência de cada causa de atraso entre 1970 e 2007; I_2 – a incidência da causa entre 2008 e 2015; e I_3 – a incidência da causa entre 2016 e 2022.

(2)

$$I = \frac{N^{\circ} \text{ novos artigos com determinada causa de atraso no período}}{\text{Número de artigo X número de anos com artigo no período}}$$

O cruzamento entre as medidas de frequência permitiu categorizar cada uma das causas extraídas na RSL quanto ao padrão de ocorrência ao longo do período examinado. Adicionalmente, as causas de atraso obtidas com a RSL foram categorizadas, também, quanto aos seguintes critérios: i. natureza, ii. frequência, iii. *stakeholder*, iv. fase do empreendimento; e v. área afetada. Posteriormente, aplicando-se a técnica de mineração de dados, foram capturados os padrões frequentes, utilizando o K-modes e algoritmo aglomerativo para formação de *clusters*. As análises foram realizadas na plataforma Colaboratory — Google Research, utilizando a biblioteca de ciência de dados Scikit-Learn (SK Learn) — Machine Learning in Python.

3.2.2 Atrasos e paralizações de projetos públicos de infraestrutura no Brasil

Nesse ponto, a pesquisa documental ampliou o conhecimento sobre o problema de atrasos e paralisações de projetos públicos de infraestrutura no Brasil. O procedimento de análise documental foi executado conforme apresentado no Quadro 2, permitindo avaliar a dimensão do problema no País: sua distribuição geográfica, por esfera de poder, quantidade de projetos paralisados, volume de recursos envolvido, dentre outros aspectos.

Quadro 2 - Atendimento ao objetivo específico 2

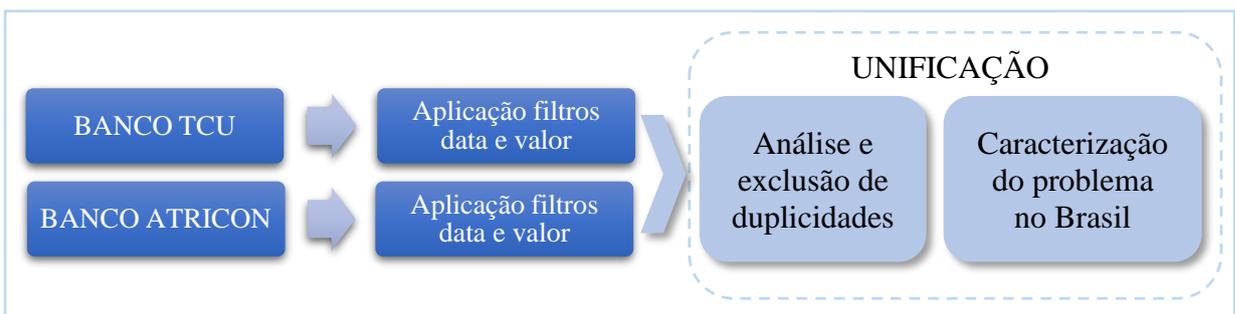
Objetivo Específico	Método de coleta de dados	Técnicas de análise de dados
Caracterizar o problema do baixo desempenho de prazo de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil.	Pesquisa documental	i. Análise de conteúdo; e ii. Estatística descritiva.

Fonte: Elaborado pela autora.

As análises recaíram sobre dados e relatórios produzidos por órgãos de governo, de controle e de instituições representativas da cadeia produtiva da construção. Inicialmente, o estudo abordou um conjunto dados sobre obras públicas paralisadas disponíveis nos bancos de dados do Tribunal de Contas da União (TCU) e pela Associação dos Membros dos Tribunais de Contas do Brasil (ATRICON).

Diante da quantidade de informações e do prazo para a realização da pesquisa, a análise se concentrou nos empreendimentos públicos de infraestrutura executados pelas esferas federal, estadual e municipal, com valores de contrato igual ou superior a R\$ 1 milhão, iniciados entre 2009 e 2018, que estavam atrasados e/ou paralisados em 2019. O recorte temporal foi estabelecido para que os dados analisados não agregassem atrasos e paralisações geradas da pandemia do coronavírus, ocorrida a partir de 2020. A Figura 10 apresenta o processo de unificação dos bancos de dados.

Figura 10 - Processo de unificação dos bancos de dados



Fonte: Elaborado pela autora.

O banco de dados final unificado foi examinado visando dimensionar e caracterizar o problema de atrasos e paralisações de projetos públicos de infraestrutura no Brasil. A planilha com os dados tabulados foi utilizada como base para o planejamento da etapa que investigou a

percepção das principais partes interessadas sobre as causas mais frequentes de atrasos e paralisação de empreendimentos públicos de infraestrutura.

3.2.3 Percepção dos principais stakeholders envolvidos com o problema no Brasil

Uma survey foi realizada para obter a percepção de uma amostra de *stakeholders* envolvidos com o problema de atrasos e paralisações de projetos públicos de infraestrutura, correspondendo ao atendimento ao objetivo específico 3, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Atendimento ao objetivo específico 3

Objetivo Específico	Método de coleta de dados	Técnicas de análise de dados
Identificar os fatores subjacentes, relacionados ao conhecimento, que afetam o desempenho de prazo dos empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil.	Survey com <i>stakeholders</i>	<ul style="list-style-type: none"> i. Análise estatística descritiva; e ii. Análise fatorial exploratória.

Fonte: Elaborado pela autora.

A percepção pode ser entendida como o percebimento de uma amostra de pessoas que representa uma determinada população-alvo sobre um fenômeno de interesse, tendo como principal método a coleta dados a realização de survey (COOPER; SCHINDLER, 2003). Survey é um método de coleta de dados indicado para obtenção de características de um determinado grupo de pessoas, representando a população-alvo, por meio da aplicação de instrumentos, em geral, do tipo questionário (PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993). A pesquisa de percepção é classificada como descritiva-exploratória e qualitativa, de corte-transversal, uma vez que a coleta foi realizada em uma única ocasião (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 1991).

A pesquisa survey com abordagem qualitativa utilizou amostragem não probabilística, com o critério de amostragem por conveniência, a seleção dos respondentes se deu pela possibilidade de acesso a estes. Foram convidados a participar da pesquisa profissionais que exerceram funções relacionadas a gestão, governança, planejamento, execução, financiamento, auditoria e controle de empreendimentos de infraestrutura no Brasil, definindo os principais *stakeholders* como: proprietário, empreiteiro, consultor, controle externo e agente financeiro.

Neste trabalho, são considerados ‘proprietários’ os profissionais vinculados a órgãos públicos das esferas federal, estadual ou municipal, responsáveis pela gestão e governança da proposição, planejamento e execução de projetos de infraestrutura. O ‘empreiteiro’ é o profissional vinculado à empresa privada contratada pelo proprietário para executar a obra de infraestrutura por empreitada. ‘Consultor’ é o profissional de empresa privada contratada pelo proprietário para executar serviços de engenharia consultiva, como: elaboração de projetos e serviços técnicos de engenharia, fiscalização, supervisão ou gerenciamento de projetos públicos de infraestrutura. Como ‘controle externo’, foram considerados os profissionais que exercem função de auditoria, fiscalização ou avaliação, vinculados aos Tribunais de Contas da União, Estados ou Municípios. Na categoria ‘agente financeiro’, estão os profissionais vinculados a bancos ou agências financiadoras de projetos públicos de infraestrutura.

Muito se tem discutido sobre a abordagem qualitativa em pesquisa científica, tornando-se consensual que as abordagens quantitativas e qualitativas possuem potencial de aproximação com a realidade (BRICEÑO-LEÓN, 2003). A perspectiva qualitativa adotada neste Survey se justifica por seu objetivo, que foi o de explorar a percepção dos respondentes sobre as inter-relações entre as principais causas de atrasos de projetos de infraestrutura e a relevância do uso de mecanismos de gestão do conhecimento para seu tratamento (WALLACE, 1984).

Segundo Turato (2003), a pesquisa qualitativa admite o trabalho com pequenas amostras, uma vez que não tem a pretensão de generalizar resultados, e sim explorar a possibilidade de generalização das hipóteses e pressupostos iniciais da pesquisa. Sendo característica da pesquisa qualitativa, com amostragem não probabilística, a flexibilidade em realizar adaptações na amostra (PIRES, 2008). Portanto, a formação final da amostra de pesquisa se deu durante a realização da coleta e análise das entrevistas, em harmonia com objeto pesquisado (FONTANELLA; RICAS; TURATO, 2008).

A pesquisa de percepção foi desenvolvida em quatro etapas, a etapa preparatória analisou a distribuição geográfica do problema e a definição das principais partes interessadas envolvidas. Sequencialmente, o instrumento de coleta foi desenvolvido, passando-se para o planejamento e a divulgação do survey com a população-alvo. Com o planejamento concluído, seguiu-se a etapa de submissão e aprovação do projeto na Plataforma Brasil para avaliação dos aspectos éticos referentes à pesquisa com seres humanos. Por fim, seguiu-se para a aplicação dos

questionários, primeiramente, em uma amostra-piloto, seguida da validação estatística, realização de ajustes no instrumento e aplicação da amostra final.

A pesquisa foi conduzida com base nas recomendações e nos aspectos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos, como preconizam as resoluções 466 de 2012 e 510 de 2016 do Conselho Nacional de Saúde — CNS (BRASIL, 2012; BRASIL, 2016), Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 60500022.5.0000.5207, conforme o parecer apresentado no Apêndice B. A coleta de dados foi realizada no período entre dezembro/2022 e abril/2023, através da aplicação de questionário estruturado, elaborado na plataforma Google Forms, utilizando perguntas fechadas, como o apresentado no Apêndice C.

Os participantes receberam os questionários na forma de link, gerado pela plataforma Google Forms, via internet, através do uso de aplicativo de mensagens privadas, e-mail individual ou grupos de e-mails em lista oculta. Em seguida, os participantes foram instruídos sobre a natureza, objetivos e outras informações relativas aos aspectos éticos. Após a sua anuência à pesquisa, concordaram e aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido — TCLE, conforme apresentado no Apêndice D.

Os dados coletados na survey foram analisados conforme o plano de análise constante do Quadro 4, que relaciona os questionamentos definidos no planejamento da survey às perguntas do instrumento de coleta.

Quadro 4 - Plano de análise de dados da *survey*

Pergunta de pesquisa	Pergunta de questionário
Qual o histórico profissional do participante?	Seção A, questões de 1 a 9.
Qual a relevância das práticas de Gestão do Conhecimento para a melhoria do desempenho de prazo em projetos públicos de infraestrutura?	Seção B, questões de 1 a 3.
Quais as causas de atraso e paralisação de projetos públicos de infraestrutura mais frequentes no Brasil?	Seção C, questões ímpares, de 1 a 35.
Quão eficaz são as práticas de Gestão do Conhecimento para a mitigação da recorrência das causas de atraso e paralisação de projetos públicos de infraestrutura mais frequentes no Brasil?	Seção C, questões pares, de 2 a 34.

Fonte: Elaborado pela autora.

Desse modo, a seção “A” objetivou conhecer histórico profissional dos respondentes; a seção “B” conteve 3 (três) declarações relativas às práticas de Gestão do Conhecimento (GC), com respostas solicitadas em uma escala Likert de cinco pontos, objetivando avaliar a concordância do respondente com as afirmações; e a seção “C” relaciona as causas de atrasos de prazos identificadas na literatura com a realidade brasileira e com as práticas de GC. Nesta seção, duas questões são colocadas para cada causa de atraso, com respostas solicitadas em escala Likert de cinco pontos, para avaliar a frequência com que as causas aparecem na realidade do Brasil e a eficácia do uso das práticas de GC para sua mitigação.

Nesta etapa, o foco das análises foi reconhecer frequências e estabelecer correlações entre as variáveis utilizando-se os testes e técnicas de análise multivariada (YAP *et al.*, 2022), conforme os procedimentos relacionados a seguir:

- i. Coeficiente alfa de Cronbach, para medir a confiabilidade e a consistência da escala Likert utilizada no questionário (ALMEIDA; SANTOS, 2010; TANG; CUI; BABENKO, 2014), calculado conforme a equação 3:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_{soma}^2} \right) \quad (3)$$

- ii. Índice de Frequência (FI), para representar a frequência ponderada em escala Likert das respostas (YAP *et al.*, 2022), calculado conforme a equação 4:

$$FI = \sum_1^5 \frac{a_i n_i}{5N} \quad (4)$$

- iii. Índice de Eficácia (EI), para representar a eficácia ponderada em escala Likert das respostas (YAP *et al.*, 2022), calculado conforme a equação 5:

$$EI = \sum_1^5 \frac{b_i n_i}{5N} \quad (5)$$

- iv. Índice de Importância Relativa (IMPI), que é a média de um fator que permite dar pesos à percepção dos respondentes, obtidos com a escala Likert (DOLOI, 2009; AMARKHIL; ELWAKIL; HUBBARD, 2021), calculado conforme a equação 6.

(6)

$$\text{IMPI} = \text{IF} \times \text{IE}$$

- v. Teste de correlação de Spearman, para indicar a existência de um bom consenso de percepções entre as principais partes envolvidas na pesquisa (HWANG; ZHAO; GOH., 2014; AMARKHIL; ELWAKIL; HUBBARD, 2021);
- vi. Teste de Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) e Teste de Bartlett, para garantir que os dados eram adequados à análise fatorial exploratória (KAISER; RICE, 1974; SHRESTHA, 2021); e
- vii. Análise Fatorial (AF) exploratória, técnica estatística de redução de dados que será utilizada para agrupar variáveis correlacionadas a um número reduzido de fatores – compreendendo a análise de componentes principais com rotação ortogonal (LE-HOAI; LEE; LEE, 2008; YAP *et al.*, 2022).

3.2.4 Resultados da amostra-piloto

A amostra piloto foi realizada durante o mês de novembro de 2022, objetivando a validação estatística quanto à escala utilizada no instrumento. A composição da amostra-piloto foi não probabilística, por conveniência de acesso aos respondentes que receberam os questionários, que foram enviados via e-mail ou por meio de aplicativos de mensagens privadas. Um grupo de 20 questionários foi recebido ao término do período de 30 dias, período estabelecido para coleta da amostra-piloto.

O perfil dos respondentes, correspondente à seção A do questionário, encontra-se sumarizado na Tabela 1. O perfil obtido demonstra boa diversidade de papéis, esferas, formação e experiência dos respondentes, onde: 25% dos respondentes pertencem à esfera privada; 25% à esfera pública estadual; 10% à esfera pública federal; e 40% à esfera pública municipal. 35% são empreiteiros; 10% consultores; 40% contratante/órgão público; 5% agente financeiro; e 10% órgão de controle externo. 70% é bacharel em engenharia; 50% têm titulação de especialista; e 40% têm mais de 20 anos de experiência.

Tabela 1 -Perfil dos respondentes da amostra-piloto

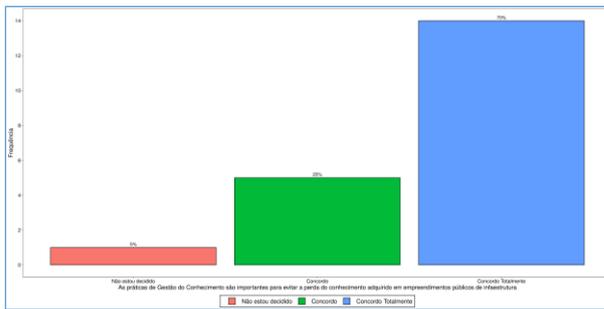
Variável	Categoria	Frequência	%
Tipo de organização	Empreiteiro	7	35%
	Consultor	2	10%
	Proprietário	8	40%
	Agente financeiro	1	5%
	Controle externo	2	10%
Tempo de experiência	Menos de 5 anos	3	15%
	Entre 6 e 10 anos	5	25%
	Entre 11 e 15 anos	3	15%
	Entre 16 e 20 anos	1	5%
	Mais de 20 anos	8	40%
Maior projeto	Abaixo de 1 MI	1	5%
	Entre 1 e 5 MI	2	10%
	Entre 10 e 50 MI	6	30%
	Entre 50 e 100 MI	5	25%
	Entre 100 e 500 MI	4	20%
	Entre 500 MI e 1 BI	2	10%
Nível de educação	Técnico	2	10%
	Superior	5	25%
	Especialização	10	50%
	Mestrado	2	10%
	Doutorado	1	5%

Fonte: Elaborado pela autora.

A secção B do questionário buscou investigar a percepção dos respondentes sobre 3 afirmações apresentadas sobre a relevância da gestão do conhecimento, as respostas foram solicitadas em uma escala de concordância, cujas respostas são expostas nos Gráficos 1 a 3.

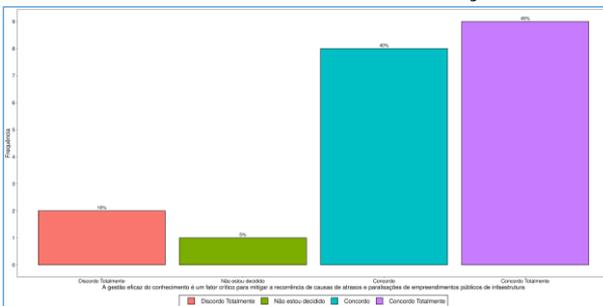
- i. As práticas de Gestão do Conhecimento são importantes para evitar a perda do conhecimento adquirido em empreendimentos públicos de infraestrutura.
- ii. A gestão eficaz do conhecimento é um fator crítico para mitigar a recorrência de causas de atrasos e paralisações de empreendimentos públicos de infraestrutura.
- iii. O uso de técnicas de Gestão do Conhecimento é relevante para a melhoria do desempenho de prazo e para a entrega bem-sucedida de empreendimentos públicos de infraestrutura.

Gráfico 1 - Concordância com a afirmação 1



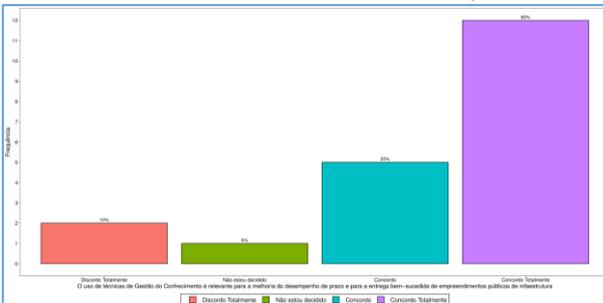
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 2 - Concordância com a afirmação 2



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 3 - Concordância com a afirmação 3



Fonte: Elaborado pela autora.

Na seção C, os respondentes foram chamados para responder as indagações, indicadas a seguir, sobre cada uma das 35 causas listadas no Quadro 5, que foram identificadas como as mais recorrentes pela análise da RSL (ver capítulo 4, seção 4.1.2).

- i. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA “X” afeta o desempenho de prazo (provoca atrasos e paralisações) de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil?
- ii. Na sua percepção, considerando o aproveitamento do conhecimento e a experiência adquiridos em projetos anteriores, quão eficaz pode ser a implementação de práticas de

Gestão do Conhecimento (GC) para a mitigação dos efeitos da CAUSA “X” em empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil (ou seja, reflita se a utilização da GC pode colaborar para a redução da recorrência desta causa)?

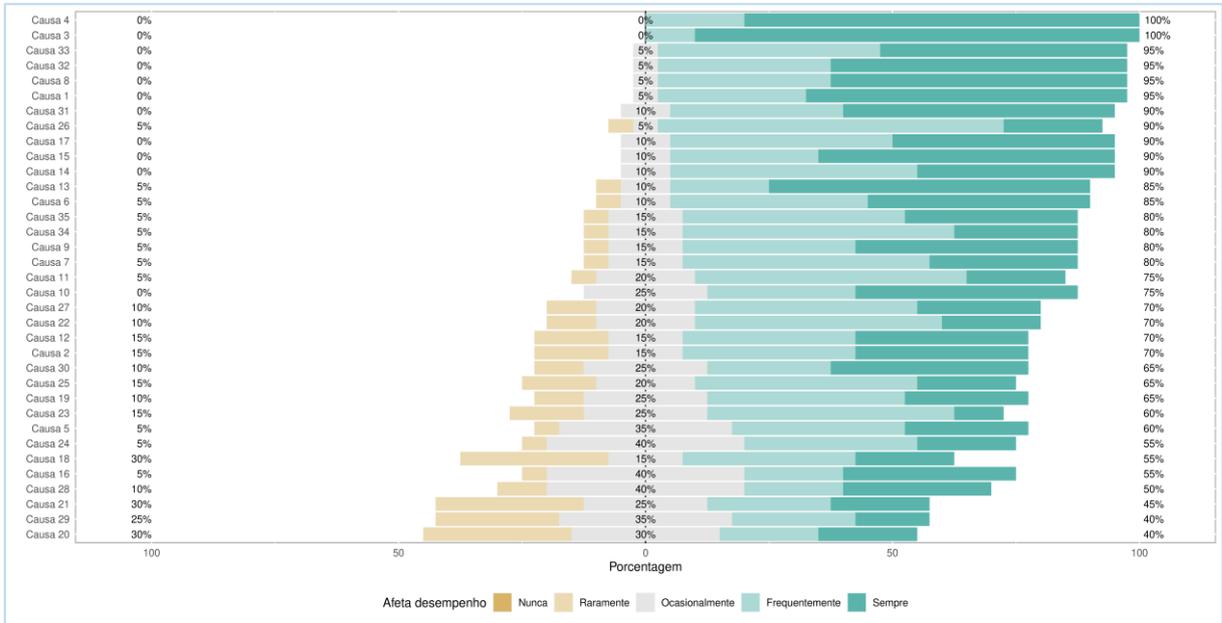
Quadro 5 - 35 causas mais recorrentes na literatura analisada

Ordem	Causas
1	Investigação/coleta de dados do local deficiente para elaboração do projeto/design.
2	Atraso na elaboração do projeto pelo projetista/designer.
3	Projeto inadequado (deficiente/incompleto/desatualizado).
4	Erros e discrepâncias nos projetos/design.
5	Atraso na revisão e aprovação do projeto/design.
6	Atraso e/ou dificuldades na obtenção de licenças e aprovações nos órgãos competentes.
7	Tomada de decisão inadequada, lenta e/ou tardia entre os principais <i>stakeholders</i> .
8	Burocracia interna nas organizações de projetos (fluxo de informações, documentos, pagamentos e outros).
9	Comunicação deficiente entre as partes envolvidas no projeto.
10	Coordenação deficiente entre as partes envolvidas no projeto.
11	Conflitos entre as partes envolvidas no projeto.
12	Dificuldade de atendimento à legislação, regulamentos e normas locais (desconhecimento e/ou alterações nas normas).
13	Crítérios de licitação impróprios/deficientes (menor preço/oferta baixa, qualificação técnica/financeira, modalidade contratual).
14	Experiência inadequada do empreiteiro.
15	Cronograma com estimativa irrealista da duração do contrato.
16	Programação/agendamento de atividades deficientes/ineficazes.
17	Má gestão e supervisão local.
18	Condições climáticas adversas.
19	Programação deficiente de subcontratados.
20	Avárias frequentes de equipamentos.
21	Falta de equipamentos.
22	Entrega atrasada/lenta de materiais.
23	Escassez de materiais.
24	Métodos de construção obsoletos e/ou inadequados.
25	Escassez de mão de obra (qualificada e não qualificada).
26	Baixa qualificação da força de trabalho alocada na gestão do projeto.
27	Baixo nível de produtividade do trabalho.
28	Falta ou atraso na realização de inspeção e testes pelo consultor.
29	Condições geológicas imprevistas.
30	Retrabalho devido a erros de execução.
31	Solicitações frequentes de mudanças/alterações no projeto.
32	Mudanças no escopo contratual do projeto (pedidos de alterações, supressão e/ou acréscimos).
33	Atraso nos pagamentos ao empreiteiro pelo proprietário.
34	Flutuação de preços/inflação nos preços de material e mão de obra.
35	Dificuldades financeiras do empreiteiro.

Fonte: Elaborado pela autora.

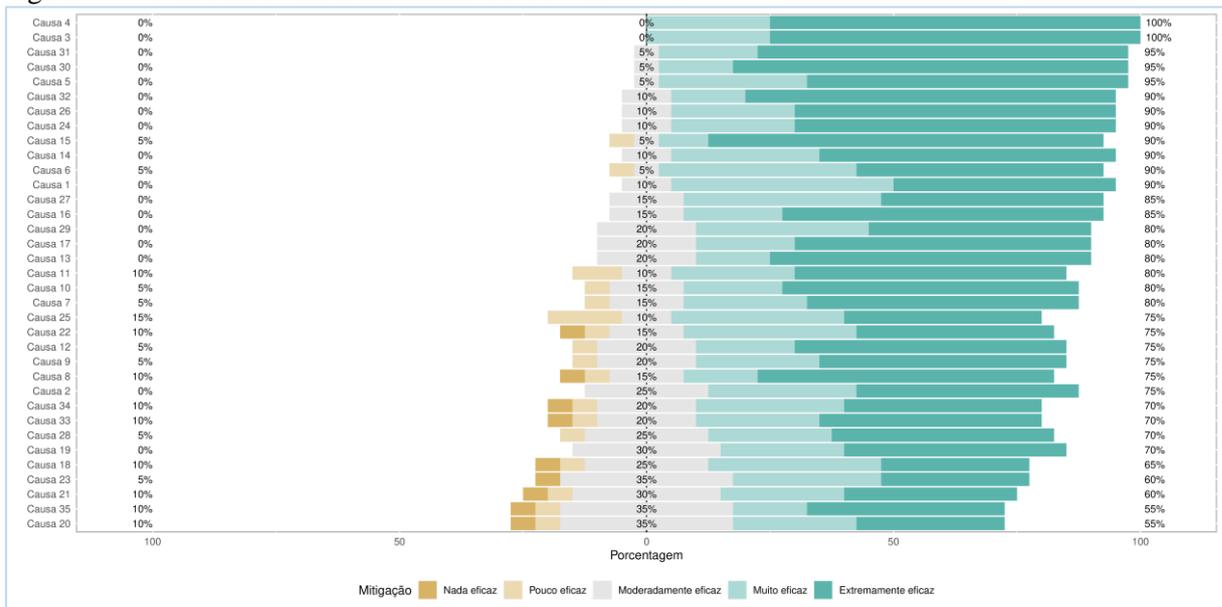
As Figuras 11 e 12, apresentadas a seguir, expõem a percepção da amostra, com as respostas correspondentes à seção C do instrumento, tomadas em escala de frequência e de eficácia, respectivamente.

Figura 11 - Faixas de frequência das causas na amostra-piloto



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 12 - Níveis de eficácia da Gestão do Conhecimento



Fonte: Elaborado pela autora.

A consistência interna do instrumento foi mensurada pelo Coeficiente Alfa de Cronbach, cujos resultados são apresentados na Tabela 2. O procedimento buscou avaliar se todas as perguntas estão medindo um mesmo constructo, no caso, a frequência de aparecimento de cada uma das 35 causas mais recorrentes de atraso encontradas na literatura na realidade brasileira, bem como a eficácia da gestão do conhecimento para sua mitigação.

Tabela 2- Alfa de Cronbach

Causa	Alfa de Cronbach /Frequência	Alfa de Cronbach /Eficácia
Causa 1	0,92685647	0,95589648
Causa 2	0,92416303	0,9527861
Causa 3	0,92680992	0,9558266
Causa 4	0,927509	0,95541686
Causa 5	0,92270349	0,95434092
Causa 6	0,9231839	0,95518016
Causa 7	0,92592365	0,95442868
Causa 8	0,92530551	0,95310903
Causa 9	0,92649107	0,95295746
Causa 10	0,92816849	0,95286831
Causa 11	0,92358986	0,95481872
Causa 12	0,92110489	0,95346958
Causa 13	0,92522259	0,95436426
Causa 14	0,92517317	0,95306131
Causa 15	0,9253733	0,95403294
Causa 16	0,92471601	0,95353258
Causa 17	0,92456876	0,95257763
Causa 18	0,92093067	0,95198166
Causa 19	0,92041406	0,95273529
Causa 20	0,91872805	0,95194126
Causa 21	0,91822717	0,95298226
Causa 22	0,9205917	0,95419617
Causa 23	0,92097923	0,95221041
Causa 24	0,92202339	0,95465548
Causa 25	0,92066486	0,9528154
Causa 26	0,92329045	0,95578477
Causa 27	0,92211917	0,95330467
Causa 28	0,92171157	0,95383894
Causa 29	0,92149796	0,9532437
Causa 30	0,92056813	0,95606785
Causa 31	0,92699079	0,95473138
Causa 32	0,92695355	0,95499077
Causa 33	0,92862922	0,95447364
Causa 34	0,92280997	0,95370549
Causa 35	0,92232185	0,95158612

Fonte: Elaborado pela autora.

Para o cálculo do coeficiente, foi utilizado o pacote psych do Projeto R (REVELLE, 2016), no caso da frequência das causas, é possível observar um coeficiente alfa de 0.93, valor que indica a boa consistência interna da escala; caso cada uma das causas fosse excluída da escala, em todos os casos, o alfa variou entre 0.92 e 0.93. Para eficácia da gestão do conhecimento, observa-se um coeficiente alfa de 0.95, indicando a consistência interna da escala, da mesma forma, ao excluir cada uma das causas da escala, obteve-se um alfa entre 0.95 e 0.96.

A análise da amostra-piloto indicou a adequação do instrumento de coleta de dados para responder às perguntas definidas no planejamento da survey. Para facilitar o preenchimento, foi realizado um ajuste na pergunta sobre o ‘estado do respondente’, que era de preenchimento livre e passou a exibir uma lista de múltipla escolha, com reflexo positivo na uniformização das respostas.

3.2.5 *Desenvolvimento do modelo conceitual*

Nesta fase, o estudo revisou a literatura para adaptar a teoria ao problema de estudo e desenvolver a base teórica do modelo de governança de projetos, baseado em conhecimento, voltado à mitigação da recorrência de causas de atrasos de empreendimentos públicos de infraestrutura, utilizando os métodos e técnicas apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Atendimento ao objetivo específico 4

Objetivo Específico	Método de coleta de dados	Técnicas de análise de dados
Estabelecer os constructos do modelo conceitual de governança relacionados à mitigação da recorrência de causas de atrasos de empreendimentos públicos de infraestrutura.	Revisão Sistemática de Literatura (RSL)	i. Análise de conteúdo.

Fonte: Elaborado pela autora.

O processo de exame da literatura ocorreu em dois estágios, foi, inicialmente, examinada a literatura sobre governança de projetos sob a visão do conhecimento e das capacidades dinâmicas, objetivando estabelecer um modelo conceitual geral (MANLEY; CHEN, 2015). Adicionalmente, a base conceitual foi estendida para compor um modelo para responder ao problema de pesquisa. Neste estágio, o estudo analisou a literatura sobre governança de projetos

de construção, relacionando-a com o gerenciamento de atrasos, conhecimento e aprendizagem de projetos, no âmbito dos projetos públicos de infraestrutura (MANLEY; CHEN, 2015).

O Quadro 7 resume a literatura examinada em cada estágio de desenvolvimento da revisão de literatura que estabeleceu a base conceitual de governança relacionados à mitigação da recorrência de causas de atrasos de empreendimentos públicos de infraestrutura.

Quadro 7 - Estágios da revisão de literatura

Estágio 1: Literatura de governança de projetos e do conhecimento em geral	Estágio 2: Literatura de governança de projetos e do conhecimento, voltada ao problema de pesquisa
<p>Constructos examinados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Governança de projetos ▪ Teorias de governança ▪ Visão baseada em conhecimento ▪ Capacidades dinâmicas ▪ Aprendizagem organizacional ▪ Governança do conhecimento 	<p>Constructos examinados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitigação de atrasos em projetos de construção baseado em aprendizado <ol style="list-style-type: none"> i. Gerenciamento de atrasos em projetos de construção ii. Aprendizagem de projetos relacionada à mitigação da recorrência de atrasos em projetos de construção ▪ Governança de projetos públicos de infraestrutura <ol style="list-style-type: none"> i. Aprendizado organizacional em instituições públicas ii. Governança pública no Brasil

Fonte: Adaptado de Manley e Chen (2015).

4 EMBASAMENTO EMPÍRICO DO MODELO CONCEITUAL

O desenvolvimento do modelo conceitual se encontra sustentado na base empírica observada na literatura, pesquisa documental e entrevistas, a partir da qual foram realizadas as inferências teóricas (VOLPATO, 2007). A presente seção apresenta e discute os resultados obtidos nesta etapa, partindo da resposta à questão principal de pesquisa, seguida da caracterização do problema no País e da percepção dos *stakeholders* brasileiros sobre o problema de pesquisa.

4.1 Análise da recorrência das causas de atrasos em projetos de construção

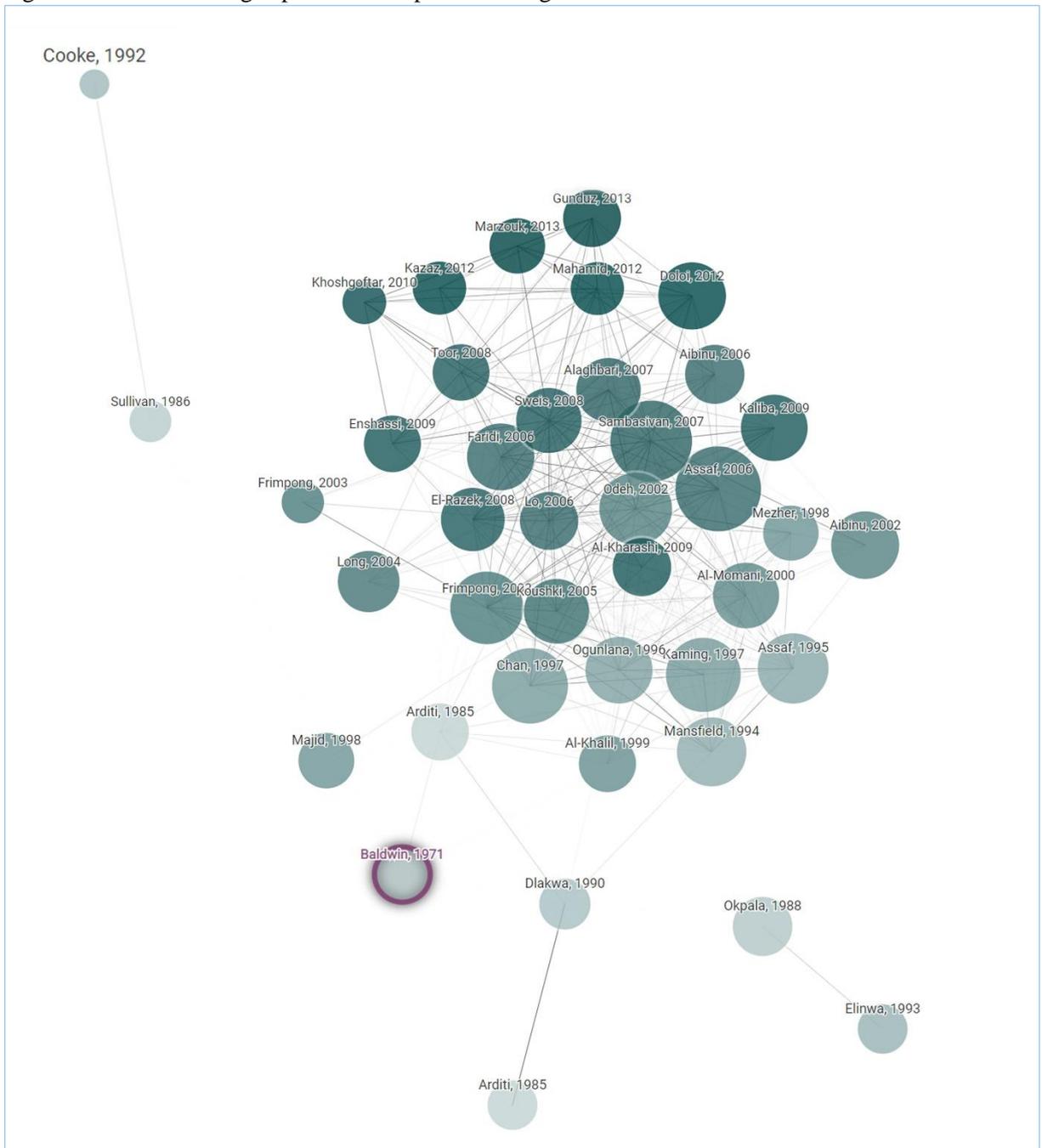
Para examinar a frequência, o comportamento espaço-temporal e a natureza das principais causas de atrasos que afetam os projetos de construção, a pesquisa adotou o procedimento de Revisão Sistemática de Literatura (RSL). De acordo com o protocolo desenvolvido na fase de planejamento, a RSL objetivou responder às seguintes perguntas:

- i. Quais as causas de atrasos que afetam os projetos de construção nos estudos analisados?
- ii. Há um grupo de causas de atrasos recorrentes ao longo do período analisado?

O recorte temporal da RSL foi definido a partir de buscas exploratórias e análises de rede de publicações, identificando a publicação de Baldwin *et al.*, (1971), intitulada “Causes of delay in the construction industry”, como a primeira que aponta o *ranking* das causas de atrasos mais frequentes nos projetos de construção nos Estados Unidos em 1971. A publicação foi considerada artigo seminal para este estudo, conforme apresentado na Figura 13. Os artigos são organizados na árvore pelo critério de similaridade com o artigo seminal, não se configurando como uma rede de citações.

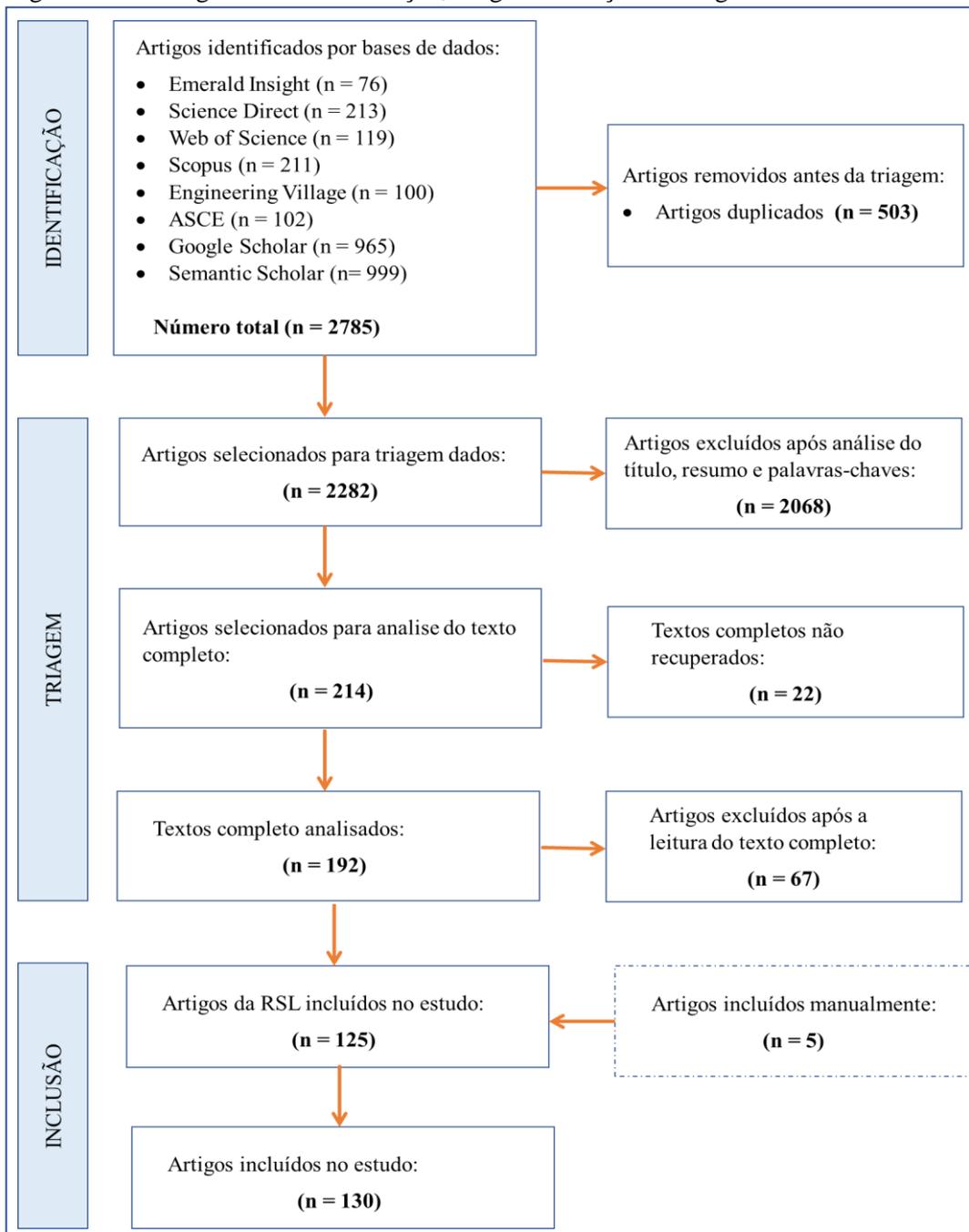
A RSL foi planejada e conduzida entre julho/2021 e maio/2022, os artigos foram identificados com uso das *strings* de buscas em 6 bases e 2 buscadores de textos científicos e os artigos resgatados foram selecionados com uso do aplicativo online RAYYAN (OUZZANI *et al.*, 2016). A Figura 14 apresenta o fluxo seguido durante o processo de triagem e seleção dos artigos (PAGE *et al.*, 2021).

Figura 13 - Rede de artigos publicados a partir do artigo seminal



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 14 - Fluxograma de identificação, triagem e seleção de artigos



Fonte: Elaborado pela autora.

A extração e análise das causas de atrasos obedeceram ao fluxo indicado na Figura 15. Os artigos incluídos na revisão indicaram 3.217 causas, que foram traduzidas e, posteriormente, realizada a uniformização da tradução das causas que apresentavam o mesmo problema com grafia diversa. Por exemplo: “*change in the project scope*” e “*change in the scope of the project*”, unificada para “mudança no escopo do projeto”; e “*mistakes and errors in design*” e “*delay due to design error*” ou ainda “*mistakes and discrepancies in design documents*”, unificadas

para “erros e discrepâncias nos projetos”. O processo de uniformização da tradução resultou em 281 em uma lista com causas extraídas dos artigos inseridos no estudo.

Figura 15 - Fluxograma de extração e análise de dados da RSL



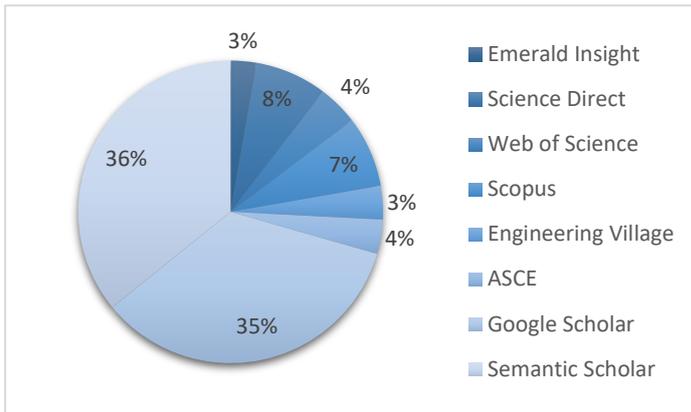
Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.1 Análise bibliométrica

A partir da pergunta e dos objetivos da RSL, foram selecionadas as bases e buscadores a serem utilizados para o resgate dos artigos, como também foram definidos os critérios de inclusão e qualidade que nortearam o processo de triagem e seleção de estudos. Os buscadores Google Scholar e Semantic Scholar, juntos, resgataram aproximadamente 70% do volume total de artigos, sendo eficaz para identificar publicações de diversos países não indexados nas bases selecionadas. No entanto, parte expressiva dos artigos resgatados nesses buscadores não permitiu o rastreamento do processo de revisão por pares ou a verificação da relevância da conferência onde o estudo fora apresentado, o que resultou em um alto índice de exclusão.

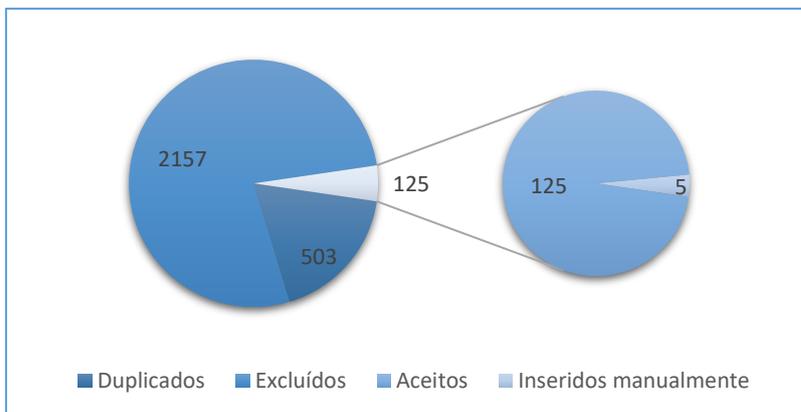
Os gráficos 4 e 5 apresentam o número de artigos identificados por base e o resumo do processo de triagem, respectivamente.

Gráfico 4 - Percentual de artigos resgatados por base ou buscador



Fonte: Elaborado pela autora.

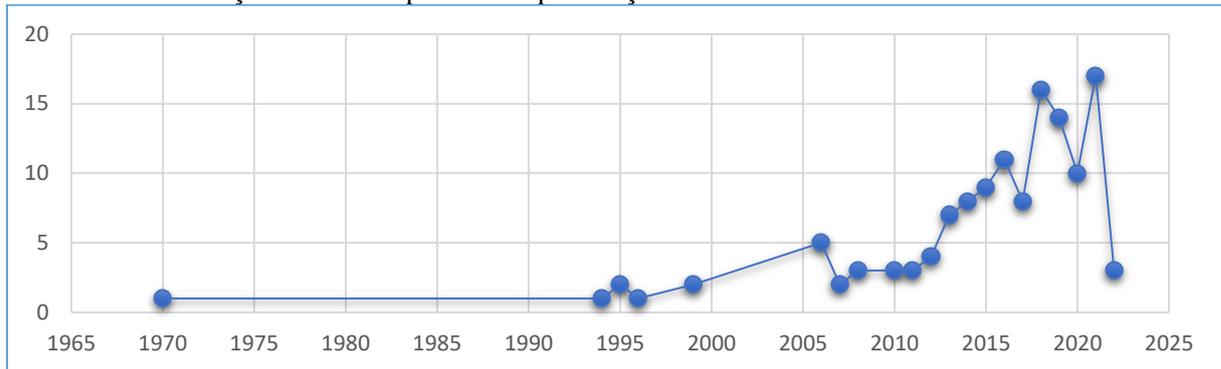
Gráfico 5 - Resumo do processo de triagem de artigos



Fonte: Elaborado pela autora.

Durante o período de estudo, 1970 – 2022, conforme o Gráfico 6, observa-se que o número de publicações aceitas por ano de publicação aumenta a partir de 2013, atingindo 17 artigos aceitos em 2021. Destaca-se que a queda na quantidade de artigos aceitos, publicados em 2022, deveu-se às buscas terem sido realizadas até o mês de fevereiro do referido ano.

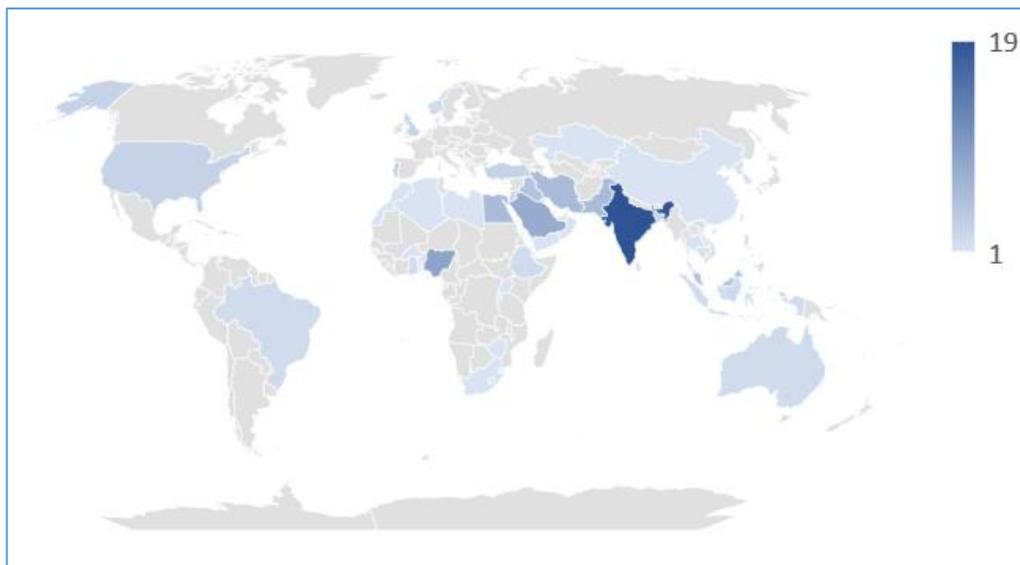
Gráfico 6 - Publicações incluídas por ano de publicação



Fonte: Elaborado pela autora.

A RSL selecionou estudos realizados em 49 países, como África do Sul, Emirados Árabes, China, Portugal, Reino Unido, Estados Unidos, Noruega, Vietnã, Eslovênia, Dinamarca e Brasil, destacando a Índia como um centro de estudos sobre a temática, conforme mapa de calor apresentado na Figura 16. Foram selecionados apenas 2 estudos brasileiros, as causas apresentadas nesses estudos referem-se a perspectivas regionais, um realizado em Brasília e o outro na Região Metropolitana de Belém. Os países com estudos incluídos foram analisados quanto ao nível de desenvolvimento, considerando a classificação dada pelo Fundo Monetário Internacional, onde 11 países do estudo são classificados como desenvolvidos e 38 em desenvolvimento, correspondendo a 22% e 78%, respectivamente.

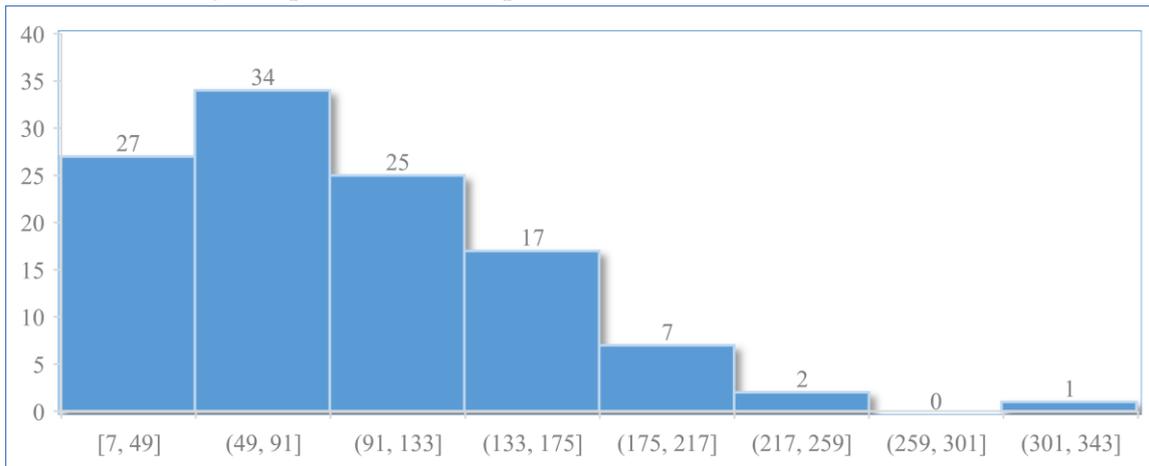
Figura 16 - Mapa de calor dos países incluídos no estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

Mais de 85% dos artigos realizaram survey como método de coleta de dados, o Gráfico 7 apresenta o histograma com a quantidade de artigos por número de respondentes. Dentre os estudos que realizaram survey, 76 entrevistaram entre 49 e 175 profissionais, 27 estudos entrevistaram menos de 49 profissionais e apenas 10 estudos entrevistaram mais de 175 respondentes.

Gráfico 7 - Histograma por número de respondentes



Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.2 Análise espaço-temporal

O primeiro artigo selecionado foi publicado em 1970 e o segundo, em 1994, ou seja, 24 anos após. Ao mesmo tempo, não foram resgatados artigos publicados nos anos de 1997, 1998, entre 2000 e 2005 e em 2009. Desse modo, a RSL selecionou artigos publicados em 21 anos, optou-se por calcular a incidência das causas a cada intervalo de sete anos com publicações aceitas, como mostrado na Tabela 3.

Cada causa de atraso foi categorizada pelo padrão de ocorrência, como: 1 - muito isolada, 2 - isolada, 3 - pouco recorrente, 4 - recorrente e 5 - muito recorrente. A Tabela 3 apresenta a regra utilizada para a categorização, que considerou a prevalência final e a incidência calculada para cada período de presença da causa nos *rankings* dos estudos. Posteriormente, as causas foram categorizadas quanto à presença nos 130 *rankings* analisados. A presença foi calculada pela frequência absoluta de cada causa e estabelecidos intervalos para categorizar cada causa de acordo com a Tabela 4.

Tabela 3 - Matriz de classificação do padrão de ocorrência

	P<5%	5≤P<15	15≤P<25	25≤P<35	P>35%
I 1970	2	3	4	5	5
I₁ [1970-2007]	2	3	4	5	5
I₂ [2008-2015]	1	2	3	4	5
I₃ [2016-2022]	1	2	3	4	5

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 4 - Classificação quanto à presença de cada causa

F < 10	10 ≤ F < 30	30 ≤ F < 50	50 ≤ F < 80	F ≥ 80
Muito baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a categorização segundo o padrão de ocorrência e presença, 197 causas apresentaram padrão de ocorrência isolado e muito isolado; todas apresentaram padrão de frequência baixo e muito baixo; e 29 foram classificadas como pouco recorrentes, com presença considerada baixa e muito baixa. Um grupo de 20 causas foram consideradas recorrentes, essas causas apareceram ao longo de todos os intervalos de tempo tomados no estudo, entretanto, com baixa presença. Por fim, o estudo indicou a existência de um grupo composto por 35 causas, categorizadas como recorrentes ou muito recorrentes ao longo do tempo, com presença moderada, alta e muito alta nos artigos analisados, essas 35 causas estão indicadas no Quadro 5 (ver capítulo 3, seção 3.2.4).

O Quadro 8 apresenta as 10 causas mais recorrentes ao longo do período de estudo, ordenadas de acordo com a presença nos estudos analisados.

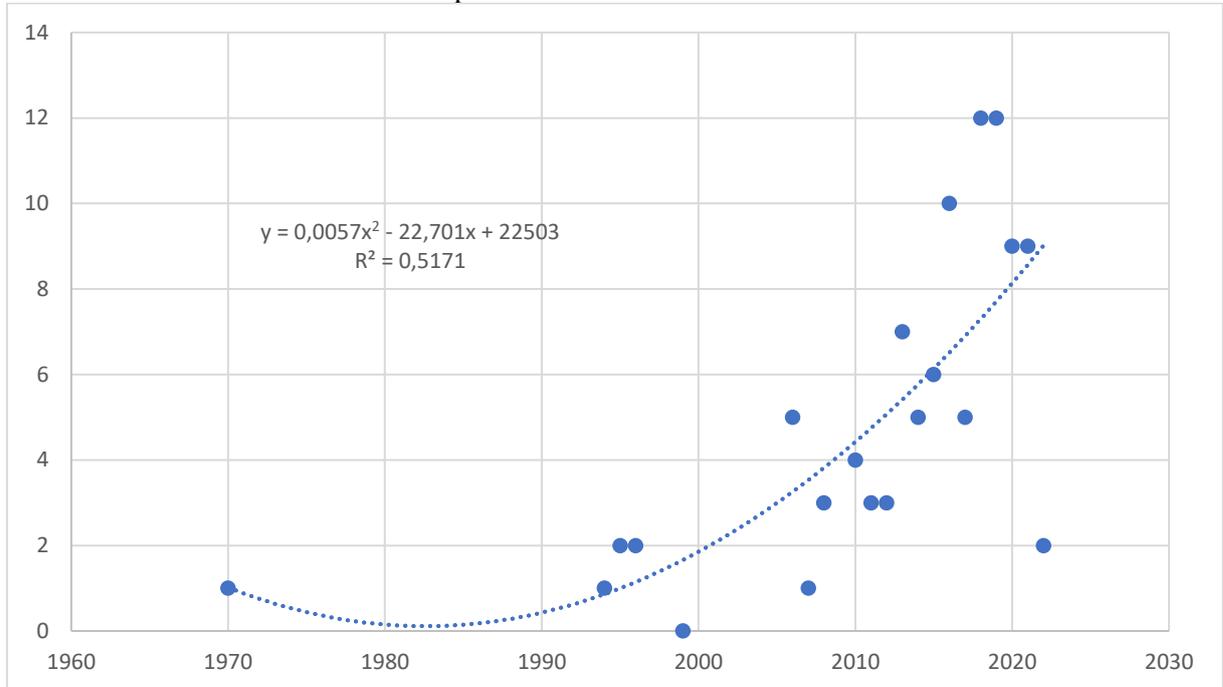
Quadro 8 – Causas mais presentes e recorrentes

Causa	Posição
Solicitações frequentes de mudanças/alterações no projeto	1
Tomada de decisão inadequada, lenta e/ou tardia entre os principais <i>stakeholders</i>	2
Programação/agendamento de atividades deficientes/inefícazes	3
Escassez de mão de obra qualificada e não qualificada	4
Má gestão e supervisão local	5
Atraso nos pagamentos ao empreiteiro pelo proprietário	6
Condições climáticas adversas	7
Atraso na revisão e aprovação do projeto/ <i>design</i>	8
Retrabalho devido a erros de execução	9
Baixo nível de produtividade do trabalho	10

Fonte: Elaborado pela autora.

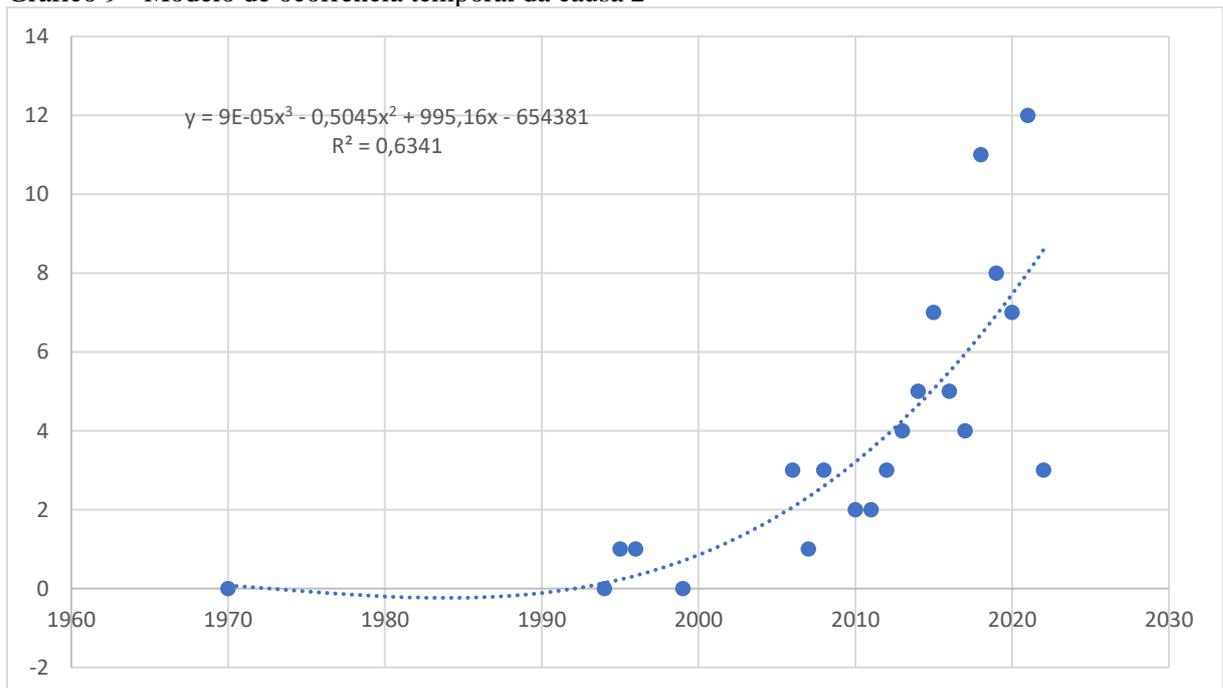
Para auxiliar a compreensão da distribuição temporal da ocorrência das 10 causas ao longo do período examinado, apresentamos os Gráficos 8 a 17, que revelam os modelos de ocorrência de cada causa ao longo do tempo.

Gráfico 8 - Modelo de ocorrência temporal da causa 1



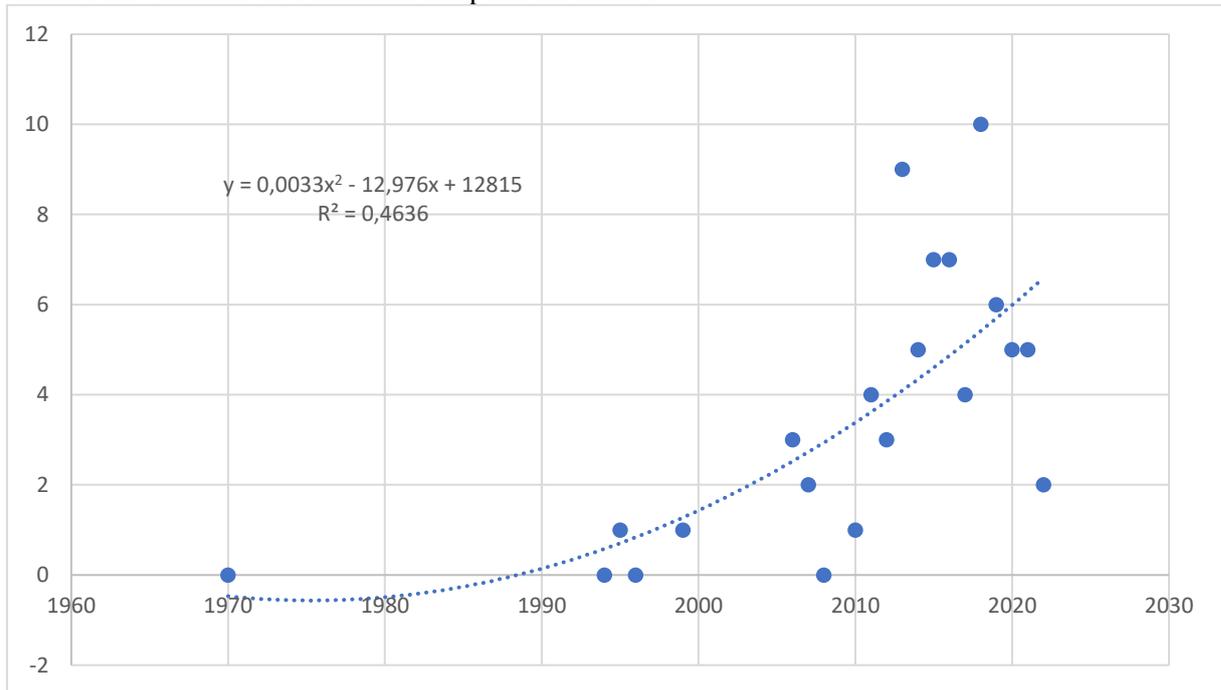
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 9 - Modelo de ocorrência temporal da causa 2



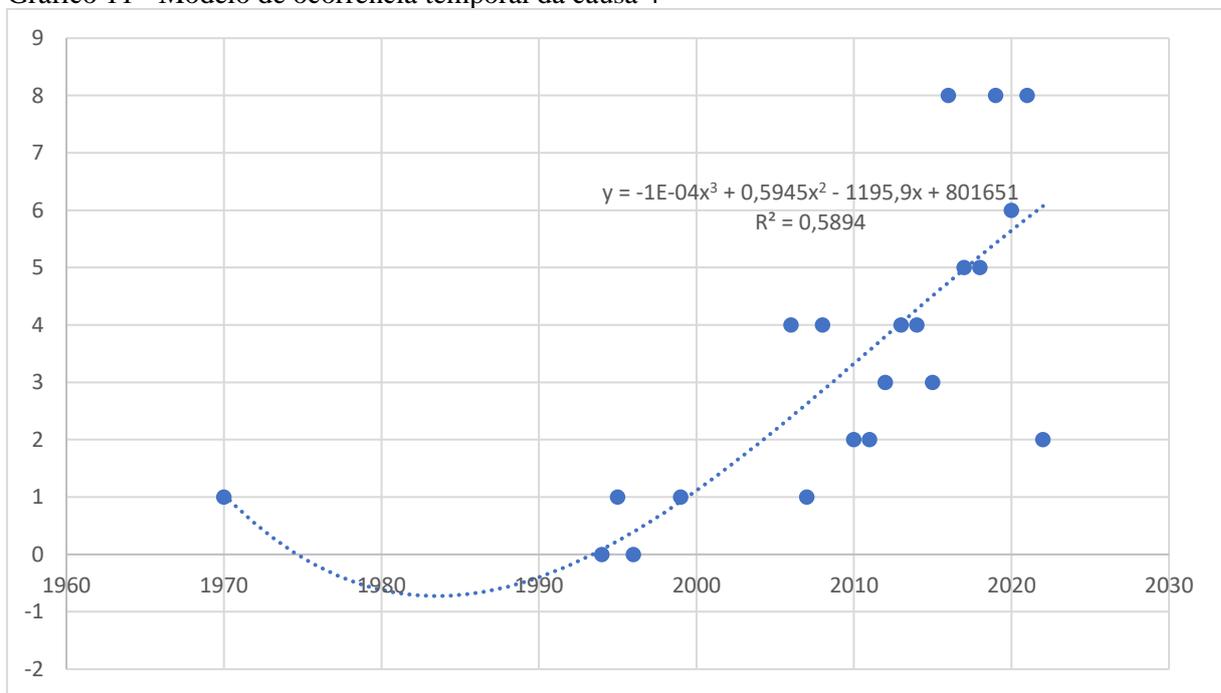
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 10 - Modelo de ocorrência temporal da causa 3



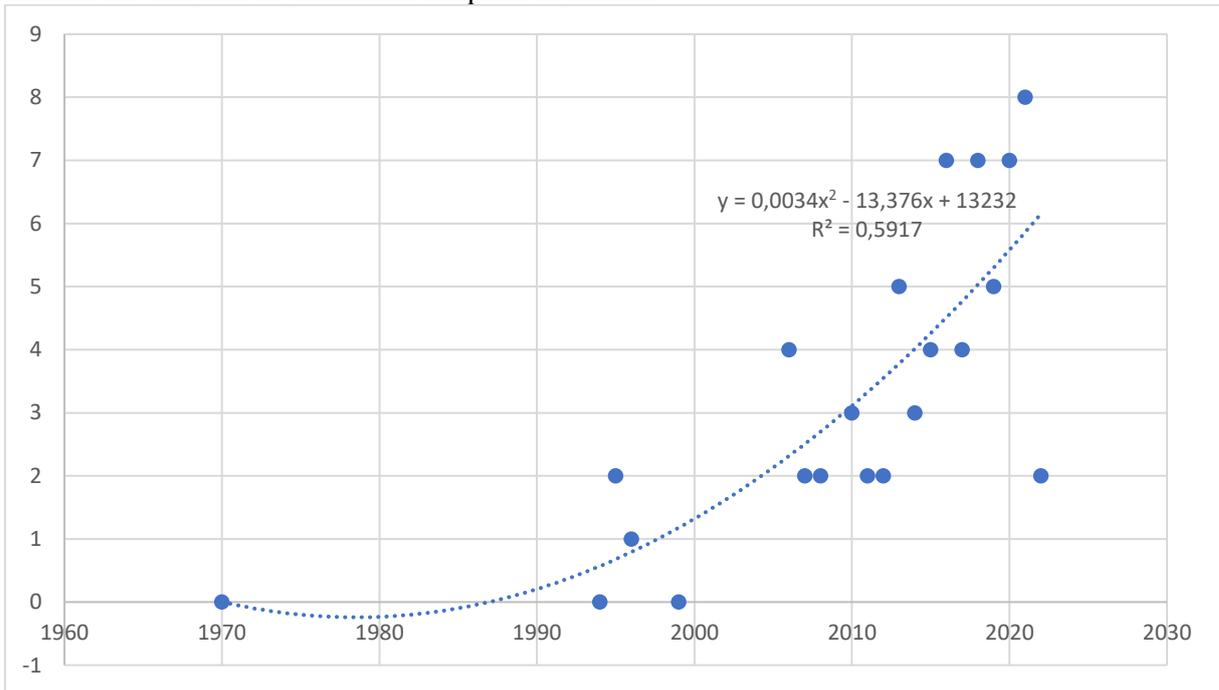
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 11 - Modelo de ocorrência temporal da causa 4



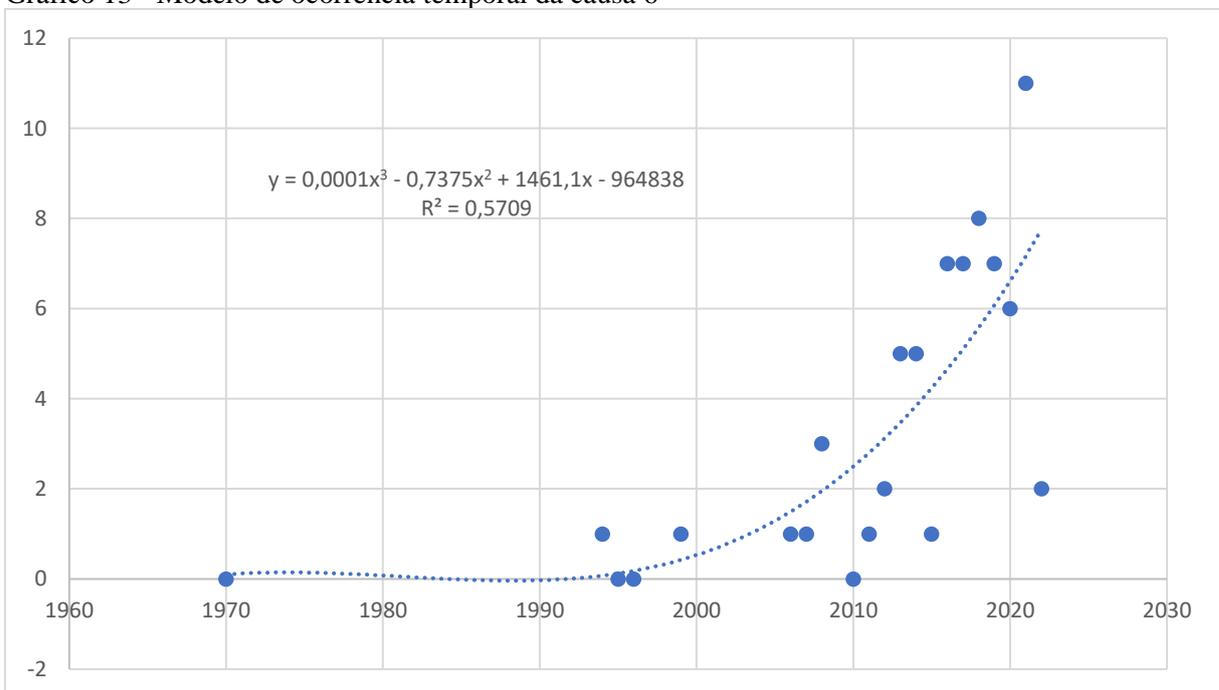
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 12 - Modelo de ocorrência temporal da causa 5



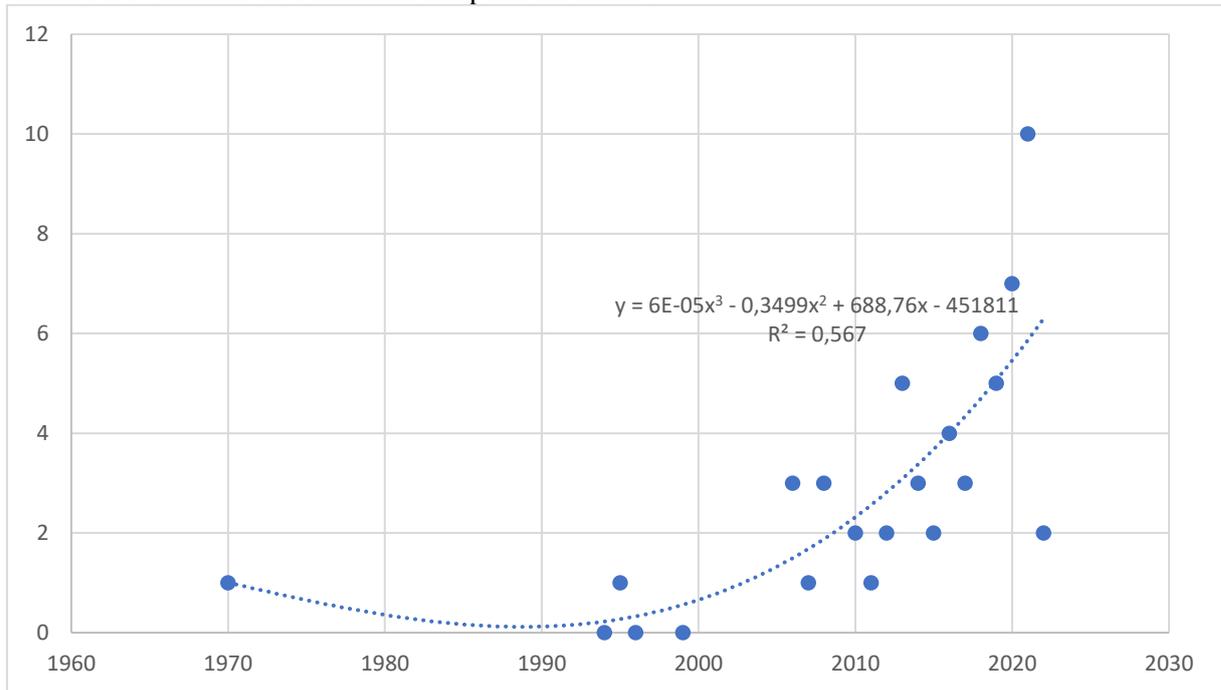
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 13 - Modelo de ocorrência temporal da causa 6



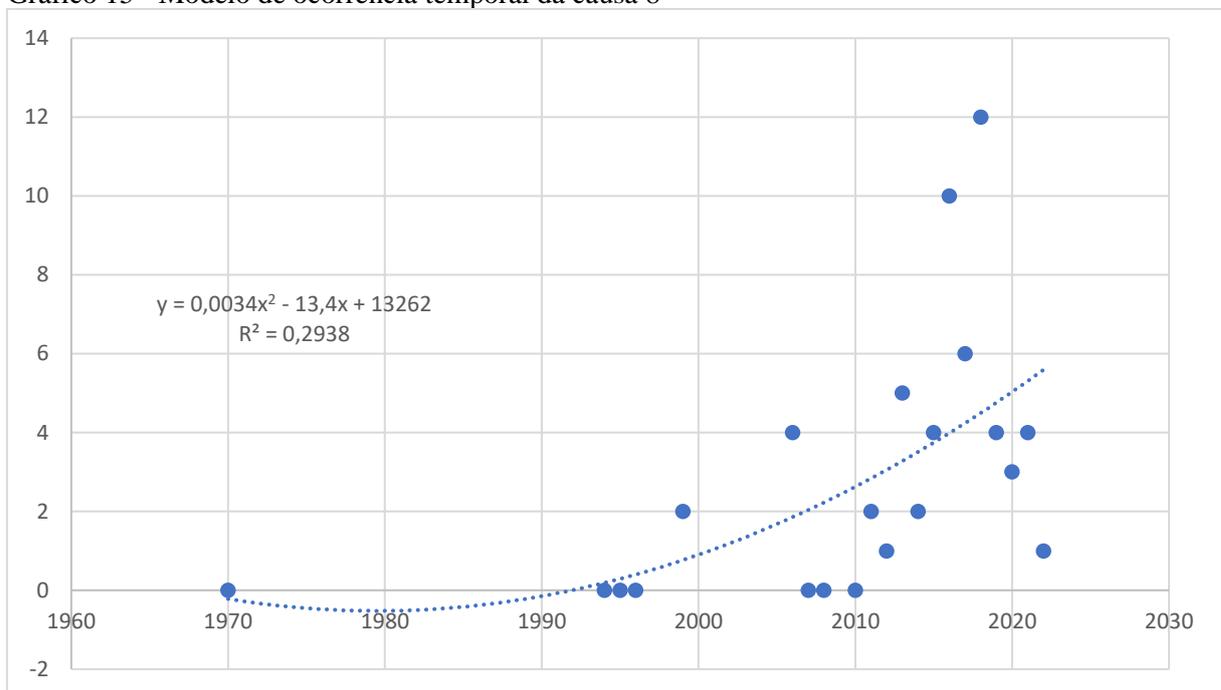
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 14 - Modelo de ocorrência temporal da causa 7



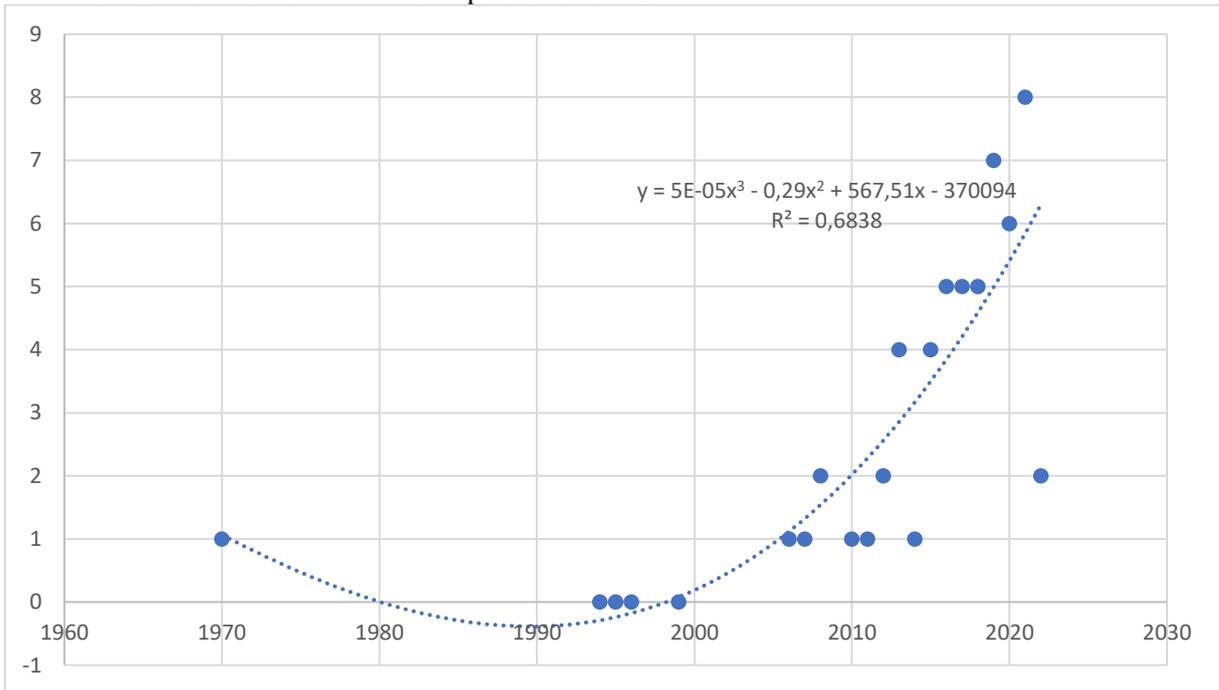
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 15 - Modelo de ocorrência temporal da causa 8



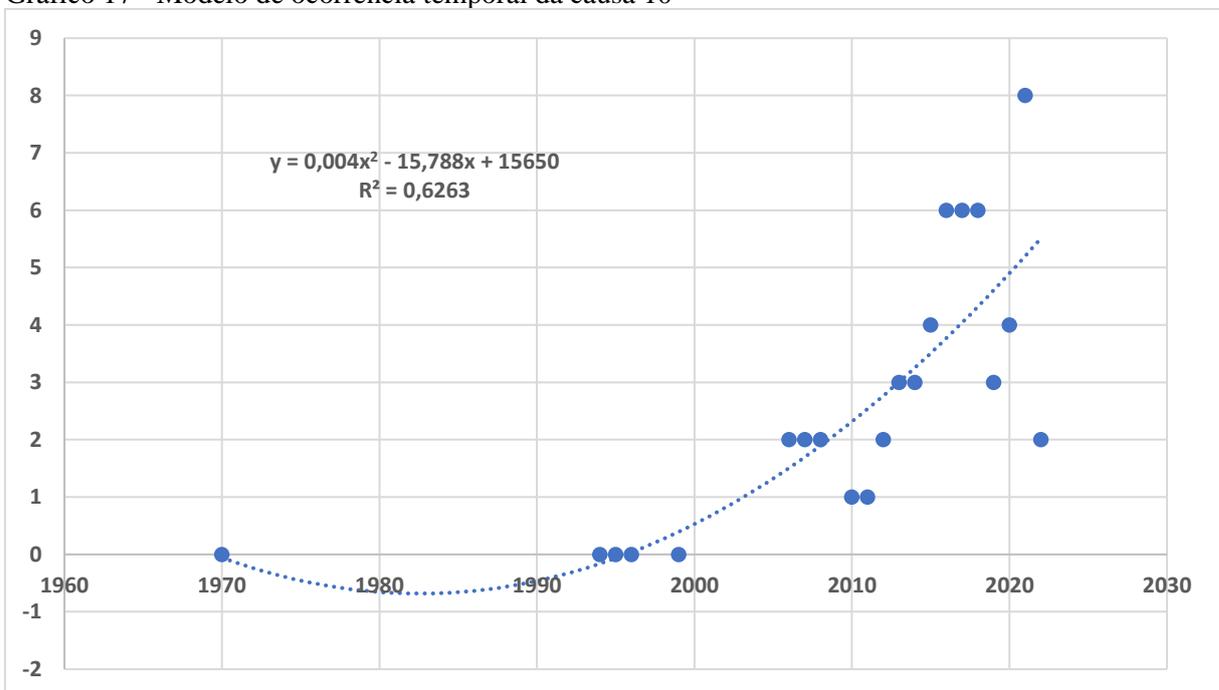
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 16 - Modelo de ocorrência temporal da causa 9



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 17 - Modelo de ocorrência temporal da causa 10

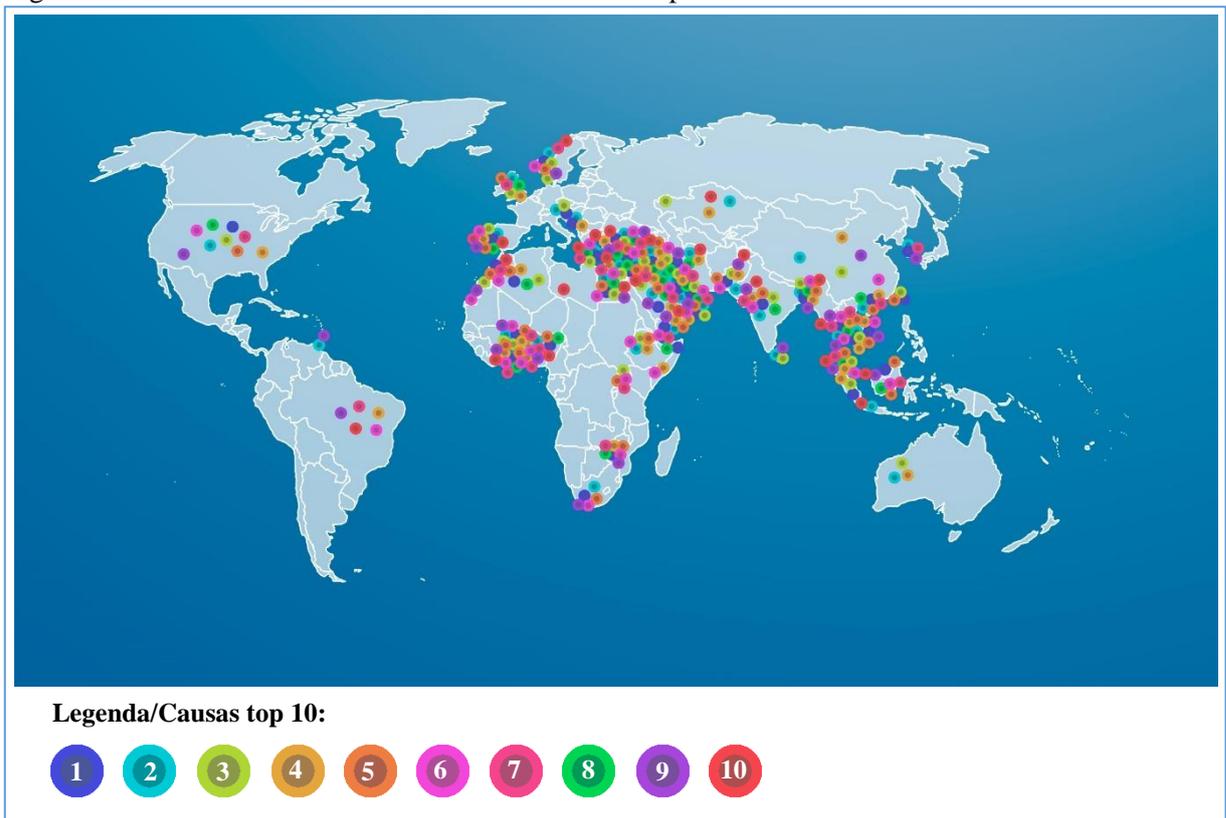


Fonte: Elaborado pela autora.

Para auxiliar a análise da tendência temporal das causas mais recorrentes, foi utilizado um modelo de regressão polinomial, com a variável dependente ‘presença’ de cada causa plotada no eixo (y) e, no eixo (x), a variável independente ‘ano’ de 1970 a 2022. A medida de precisão usada para avaliar o ajuste foi o coeficiente de determinação R^2 (SANTOS *et al.*, 2014). A ocorrência de todas as causas mostraram uma tendência temporal crescente, a variância explicada obtida em 8 causas foi superior a 50% e apenas as causas ‘programação/agendamento deficiente’ e ‘atraso na revisão de projeto/*design*’ ficaram abaixo deste percentual.

Complementarmente, cada causa foi relacionada com os países onde foram encontradas, sendo possível observar que a distribuição das causas do top 10 envolveram os 49 países analisados, como apresentado na Figura 17.

Figura 17 - Prevalência das causas mais recorrentes nos países de estudo.



Fonte: Elaborado pela autora.

A análise espacial da ocorrência das 10 causas mais frequentes e recorrentes identificadas pelo estudo demonstrou que países da Ásia e da África têm se concentrado no estudo do problema dos atrasos em projetos de construção, assim como na indicação das causas do top 10, em seus *rankings*. Índia, Nigéria, Arábia Saudita, Egito, Emirados Árabes, Irã, Paquistão, Iraque,

Malásia e Portugal formam o grupo de países com maior quantidade de estudos selecionados, juntos, somam 74 estudos. Os estudos realizados nesses países indicaram todas as causas mais recorrentes e frequentes.

Com 9 estudos selecionados, Estados Unidos, China e Reino Unido apresentaram 9, 5 e 6 das 10 das principais causas de atrasos, respectivamente. Os *rankings* dos 2 estudos brasileiros indicaram 5 das 10 causas. Em relação ao top 10, o número de estudos selecionados por país gerou uma concentração das causas no mapa, entretanto, o porte econômico do país não demonstrou ser um fator significativo para a ocorrência da causa de atraso.

4.1.3 Análise hierárquica de cluster

Além da análise e categorização quanto à presença e ocorrência apresentada na seção anterior, as 281 causas extraídas foram categorizadas segundo os critérios: i. Natureza; ii. Frequência; iii. *Stakeholder*; iv. Fase do empreendimento; e v. Área afetada. Para categorizar cada causa de acordo com esses critérios, buscou-se responder às questões apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 - Regras de categorização das causas de atrasos

Questão		Agrupador
Q1	Qual a natureza geral da causa?	Econômica
		Financeira
		Compliance
		Técnica
		Superveniente
Q2	Qual <i>stakeholder</i> é responsável pela mitigação da causa?	Empreiteiro
		Projetista/consultor
		Subcontratado
		Proprietário
Q3	Qual fase do empreendimento é afetada pela causa?	Externo/indefinido
		Planejamento
		Projetos
		Licitação/contratação
		Execução
Q4	Qual área de gestão de projetos a causa está relacionada?	Todas
		Gestão
		Equipe/Mão de obra
		Tecnologia
		Materiais
		Equipamentos

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da categorização das 281 causas com o uso de mineração de dados, foram identificados os padrões mais frequentes, além da identificação de *clusters* com uso do K-modes e algoritmo aglomerativo. As análises foram realizadas na plataforma Colaboratory — Google Research, utilizando a biblioteca de ciência de dados Scikit-Learn (SK Learn) — Machine Learning in Python.

Os padrões frequentes capturados, que estão apresentados no Quadro 10, ilustram o resultado do processo de clusterização, que reconheceu 9 *clusters*. Dentre estes, 2 *clusters* indicaram a existência de padrões para as causas consideradas muito recorrentes e recorrentes, iluminando um ponto de interesse desta pesquisa.

Quadro 10 - Padrão frequente por *cluster*

<i>Cluster</i>	Padrão
0	['MODERADA' 'RECORRENTE' 'TÉCNICA' 'PROPRIETARIO' 'TODAS' 'GESTAO']
1	['MUITO BAIXA' 'ISOLADO' 'TÉCNICA' 'PROJETISTA' 'EXECUCAO' 'GESTAO']
2	['MUITO BAIXA' 'MUITO ISOLADO' 'TÉCNICA' 'PROPRIETARIO' 'TODAS' 'GESTAO']
3	['ALTA' 'MUITO RECORRENTE' 'TÉCNICA' 'EMPREITEIRO' 'EXECUCAO' 'GESTAO']
4	['MUITO BAIXA' 'MUITO ISOLADO' 'TÉCNICA' 'EMPREITEIRO' 'EXECUCAO' 'GESTAO']
5	['BAIXA' 'POUCO RECORRENTE' 'TÉCNICA' 'PROPRIETARIO' 'TODAS' 'GESTAO']
6	['MUITO BAIXA' 'MUITO ISOLADO' 'TÉCNICA' 'PROPRIETARIO' 'EXECUCAO' 'GESTAO']
7	['BAIXA' 'RECORRENTE' 'TÉCNICA' 'EMPREITEIRO' 'EXECUCAO' 'GESTAO']
8	['MUITO BAIXA' 'MUITO ISOLADO' 'COMPLIANCE' 'PROPRIETARIO' 'TODAS' 'GESTAO']

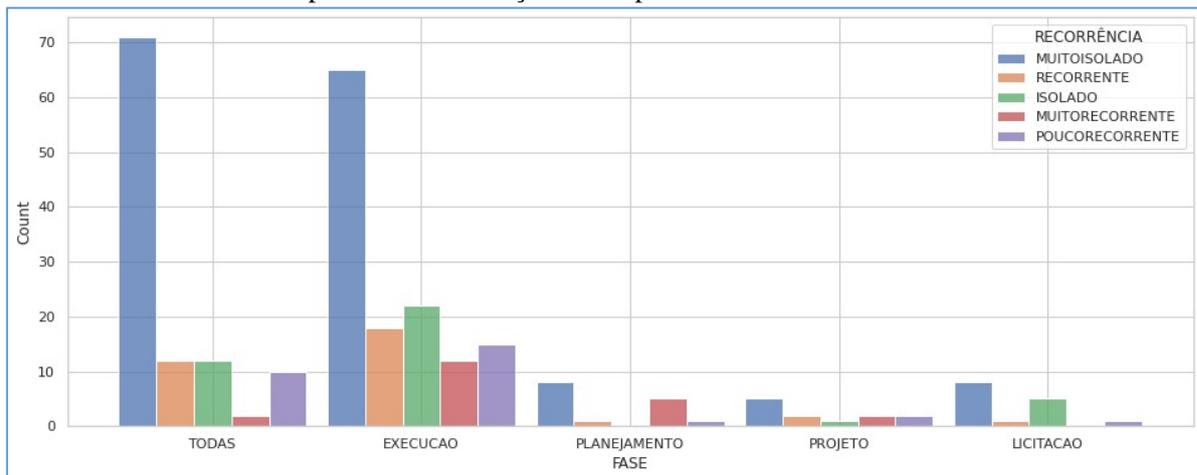
Fonte: Elaborado pela autora.

Pelo resultado do agrupamento, causas consideradas ‘recorrentes’, em geral, são de responsabilidade do proprietário, ocorrem com frequência moderada, possuem natureza técnica, estão relacionadas aos processos de gestão e afetam todas as fases do empreendimento. As causas ‘muito recorrentes’ com frequência alta também são técnicas e ligadas à gestão, estando sob a responsabilidade do empreiteiro, afetando a fase de execução. Em adição, destaca-se que o algoritmo capturou o *cluster* 8, que envolve causas de frequência muito baixa com padrão de ocorrência ‘muito isolado’, que estão relacionadas a questões de compliance, ocorrendo em todas as fases e são de responsabilidade do proprietário.

A investigação sugere a necessidade do setor de construção civil em aderir processos de gestão mais eficientes, considerando a natureza e a complexidade técnica dos empreendimentos (CAMPOS; CARVALHO, 2009). As dificuldades na gestão de projetos ressaltam problemas, como: baixa resposta a mudanças, baixa adesão a boas práticas de planejamento e monitoramento de atividades, melhoria na gestão das partes interessadas, além de aspectos ligados à qualificação das equipes (MELHADO, 2006; KERZNER, 2017; MAXIMIANO, 2016).

Visando aprofundar a compreensão sobre a recorrência das causas, a variável recorrência foi correlacionada duas a duas com cada uma das variáveis: fase de execução, área afetada, *stakeholder* e natureza. O Gráfico 18 aponta que grande parte das causas afeta a fase de execução dos empreendimentos de construção, podendo se relacionar com os casos de paralisações de obras.

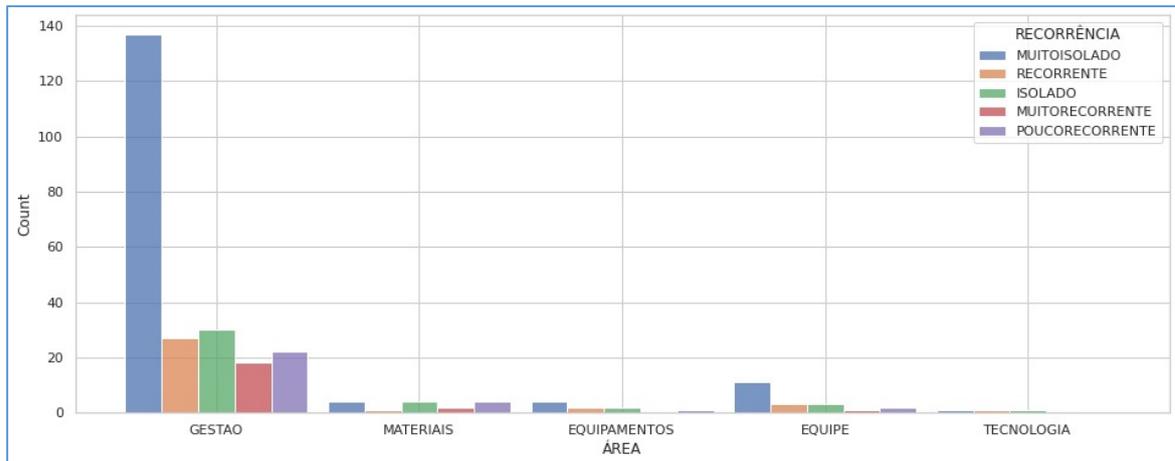
Gráfico 18 – Recorrência por fase de execução do empreendimento



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme o Gráfico 19, as 281 causas apuradas na RSL se concentram fortemente na área de gestão. As causas categorizadas nesse agrupador estão relacionadas aos processos de gestão de projetos, englobando problemas relacionados à governança, gerenciamento e supervisão.

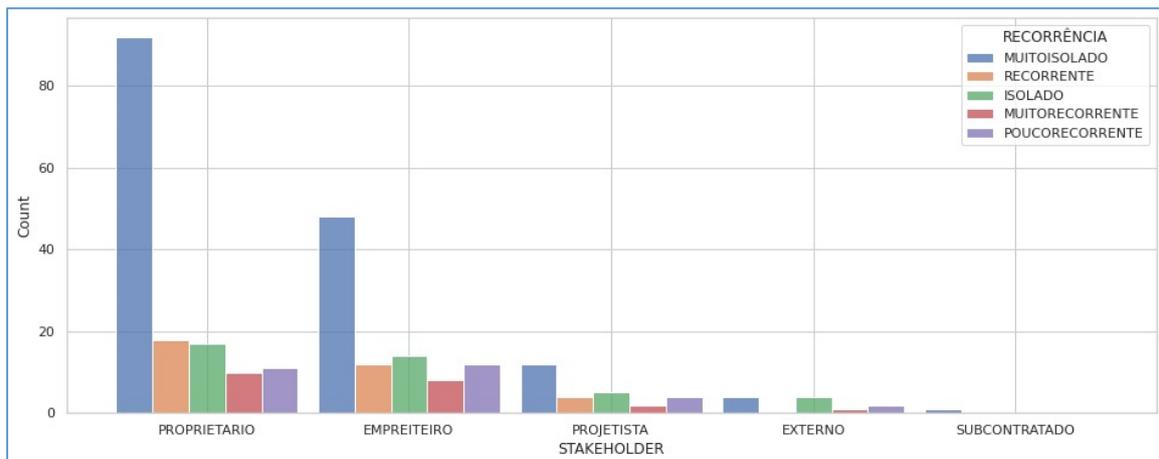
Gráfico 19 - Recorrência por área afetada



Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 20 indica que as causas mais recorrentes estão ligadas às deficiências nos processos de gestão sob a responsabilidade do proprietário e do empreiteiro.

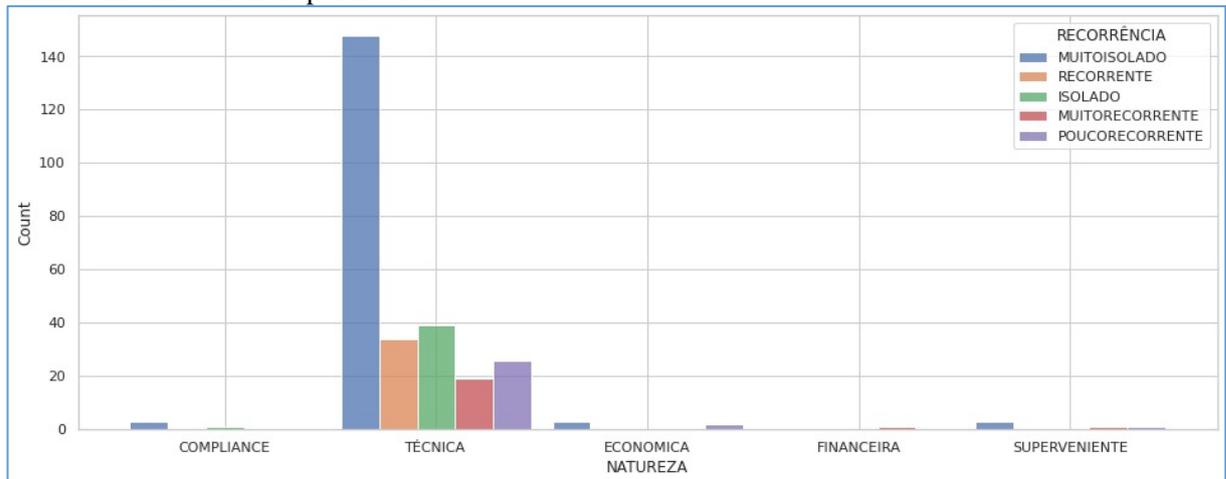
Gráfico 20 - Recorrência por stakeholder



Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto à natureza, conforme o Gráfico 21, as causas mais recorrentes são de natureza técnica, que incluem erros de planejamento, na elaboração de projetos, métodos e sistemas construtivos. O grupo de causas, categorizadas como de natureza técnica, pode ajudar a esclarecer os motivos de paralisação indicados no banco de dados do TCU.

Gráfico 21 - Recorrência por natureza



Fonte: Elaborado pela autora.

Um estudo de revisão de literatura realizado por pesquisadores da Malásia e Arábia Saudita, concluiu que um grupo de 36 causas era comum em 63 estudos analisados. Dentre as 36 causas identificadas pelos autores, estão "dificuldades financeiras do empreiteiro"; "atraso na aprovação de trabalho concluído"; além da "entrega lenta de materiais" (SANNI-ANIBIRE; MOHAMAD ZIN; OLATUNJI, 2022). Em 2021, uma meta-análise foi realizada utilizando o Coeficiente de Spearman, integrado ao cálculo do Índice de Importância Relativa, e analisou 50 artigos publicados entre os anos de 2010 e 2020, evidenciando as causas mais críticas de atraso nos países em desenvolvimento como “atraso no pagamento em curso pelo proprietário”, “planeamento e programação ineficazes” e “má gestão local por parte do empreiteiro”. Ambos os resultados são compatíveis com os resultados obtidos nesta RSL.

A indicação de um grupo de 35 causas recorrentes resultante desta pesquisa se alinha com os resultados de estudos prévios, que evidenciam que uma parte das causas de atrasos em projetos de construção não vem sendo adequadamente tratada (YAP; SKITMORE, 2020; AL-KHARASHI; SKITMORE, 2009). Tal achado indica que as causas recorrentes poderiam se beneficiar do aproveitamento do conhecimento e da experiência adquirida em projetos anteriores (CARRILLO; RUIKAR; FULLER, 2013; KANJANABOOTRA; CORBITT, 2016; LOVE; SMITH, 2016).

Embora, aderentes em muitos aspectos com resultados de estudos anteriores, os achados da RSL ampliaram o conhecimento sobre o comportamento espaço-temporal das causas globais de atrasos em projetos de construção. Considerando que inúmeros estudos examinam as causas,

foi possível examinar o padrão de recorrência dessas causas ao longo do tempo. A indicação de um grupo de causas recorrentes responde ao questionamento primário desta pesquisa, colaborando para iluminar o caminho para indicação de soluções a partir do aproveitamento da aprendizagem e do conhecimento obtidos em projetos anteriores.

4.2 Atrasos e paralisações: o fracasso das obras públicas no Brasil

Historicamente, o problema do baixo desempenho de prazo das obras públicas preocupa as três esferas do poder: o executivo brasileiro, na execução, fiscalização e gestão das leis, como também preocupa o poder legislativo, ocupando a pauta dos órgãos de controle externo, chegando ao poder judiciário na forma de litígios e reivindicações contratuais, assim como por meio de ações que visam a responsabilização de gestores.

Assim, em 1995, o Senado Federal instituiu, por intermédio do Requerimento n.º 651/1995, uma importante comissão parlamentar com o objetivo de realizar um inventário das obras paralisadas no País, buscar as causas e propor soluções (BRASIL, 1995). O relatório final da comissão parlamentar, que ficou conhecido como “O Mapa do Abandono no País do Desperdício” — Figura 18, identificou 2.214 obras inacabadas, sendo 1.172 vinculadas ao governo federal e 1.242 a estados e municípios, com aproximadamente R\$ 15 bilhões envolvidos. Um prédio da Justiça Estadual no estado do Amazonas estava abandonado há mais 20 anos, além da Ferrovia Transnordestina, cujo projeto nasceu ainda durante o período imperial.

A comissão parlamentar identificou falhas nos projetos, desordem nas finanças públicas, indícios de superfaturamento e atrasos nos pagamentos aos empreiteiros no conjunto de obras analisado. Dentre outras recomendações, o relatório indicou a criação e manutenção de um cadastro geral para reunir e consolidar as informações sobre as obras públicas, a reestruturação dos sistemas de planejamento, orçamento e controle interno e renegociação dos contratos. Adicionalmente, 113 obras foram priorizadas para reinício, acompanhamento e garantia de recursos da ordem, somando R\$ 3,2 bilhões, uma das obras priorizadas, no estado de São Paulo, foi a ponte ferroviária sobre o Rio Paraná, que foi concluída apenas em 2014; em Pernambuco, a barragem de Jucazinho foi concluída em 2001.

Figura 18 - Mapa de obras paralisadas no Brasil em 1995



Fonte: Senado Federal (BRASIL, 1995).

4.2.1 Planejamento e disponibilidade de recursos não supera o baixo desempenho

Iniciado em 2007, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) esperava ampliar e modernizar o País, melhorando o processo de planejamento e priorização das obras de infraestrutura, unindo governo, empresas estatais e o setor privado (BRASIL, 2007). O programa representou uma ampliação significativa nos níveis de investimento em infraestrutura no País entre 2007 e 2015, embora a disponibilização de recursos tenha ficado abaixo do planejado. Na primeira fase, o chamado PAC 1 previa destinar, aproximadamente, 24% dos investimentos para a área de saneamento, entretanto, apenas 1,7% das intervenções planejadas

foram concluídas (CBIC, 2016). Planejamento de longo prazo, recursos e parcerias com o setor privado não foram eficientes em produzir efeitos na melhoria no desempenho.

Em 2016, uma nova comissão parlamentar foi criada na Câmara dos Deputados para acompanhar obras financiadas com recursos da União Federal. A comissão levantou que 35% das obras do PAC estavam paralisadas em 2018. Em 2019, mais 2.000 obras do PAC estavam paradas ou com baixíssima execução. Das 102 obras que deveriam atender ao setor energético, saneamento e obras rodoviárias, 41 apresentavam execução normal, 25 estavam com baixa execução e 36 estavam paralisadas (SILVA, 2019). Além disso, obras previstas para a Copa do Mundo de Futebol, realizada no Brasil 2014, continuavam inacabadas, especialmente as obras voltadas à melhoria da mobilidade, como o corredor para o trem de superfície do tipo Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) de Mato Grosso, que foi considerada pela comissão como a obra paralisada mais cara na época. A obra foi orçada em R\$ 1,4 bilhão, dos quais R\$ 1,06 bilhão haviam sido pagos, retando, ainda, uma dívida superior a 300 milhões.

4.2.2 Um problema que atinge União, Estados e Municípios

Visando analisar a distribuição da ocorrência de obras paralisadas no Brasil, a pesquisa analisou os bancos de dados oficiais sobre obras paralisadas do Tribunal de Contas da União (TCU) e da Associação dos Membros dos Tribunais de Contas do Brasil (ATRICON). Foram selecionadas para análise as obras iniciadas entre 2009 e 2018, com valores iguais ou superior a R\$ 1 milhão, que se encontravam paralisadas em 2019. O ano de 2019 foi adotado como recorte temporal para evitar considerar as paralisações decorrentes do período de restrições sanitárias impostas pela pandemia do coronavírus a partir de 2020, fator que não compunha o foco da pesquisa.

Os bancos de dados do TCU e ATRICON dispõem de dados sobre obras de infraestrutura financiadas com recursos do governo federal, executadas pela União, Estados e Municípios. Primeiramente, foram aplicados os filtros de valor e período, posteriormente, foi feita a detecção de possíveis duplicidades, cruzando informações referentes ao local de execução, valor do contrato e objeto contratual. A Tabela 5 resume a quantidade de obras paralisadas e o volume de recursos envolvidos, de acordo com os filtros aplicados.

Tabela 5 - Obras selecionadas para análise por banco de dados – TCU e ATRICON

Banco de dados	Quantidade	Valor
ATRICON	2410	R\$ 64.038.978.187,31
TCU	3295	R\$ 87.792.541.089,82
CAIXA	1134	R\$ 3.911.225.528,52
PAC	968	R\$ 78.103.716.736,02
DNIT	31	R\$ 1.470.067.192,71
MEC - CRECHES/ESCOLAS	812	R\$ 1.411.902.159,69
MEC - ENSINO TÉCNICO	49	R\$ 257.134.061,19
FUNASA	125	R\$ 621.004.741,02
MEC - EDUCAÇÃO SUPERIOR	176	R\$ 2.017.490.670,67
TOTAL	5705	R\$ 151.831.519.277,13

Fonte: Elaborado pela autora.

As 968 obras paralisadas, contratadas por intermédio do PAC, representaram 51,4% do volume de recursos, no entanto, o levantamento identificou, ainda, que mais de 1.100 obras do programa com valor abaixo de R\$ 1 milhão também estavam paralisadas em 2019. Na Tabela 6, é possível observar que a esfera municipal responde por expressivo estoque de obras paralisadas, 43,4% do volume de recursos e 72,8% da quantidade total, entretanto, esses dados precisam ser relativizados, considerando a quantidade de entes subnacionais municipais.

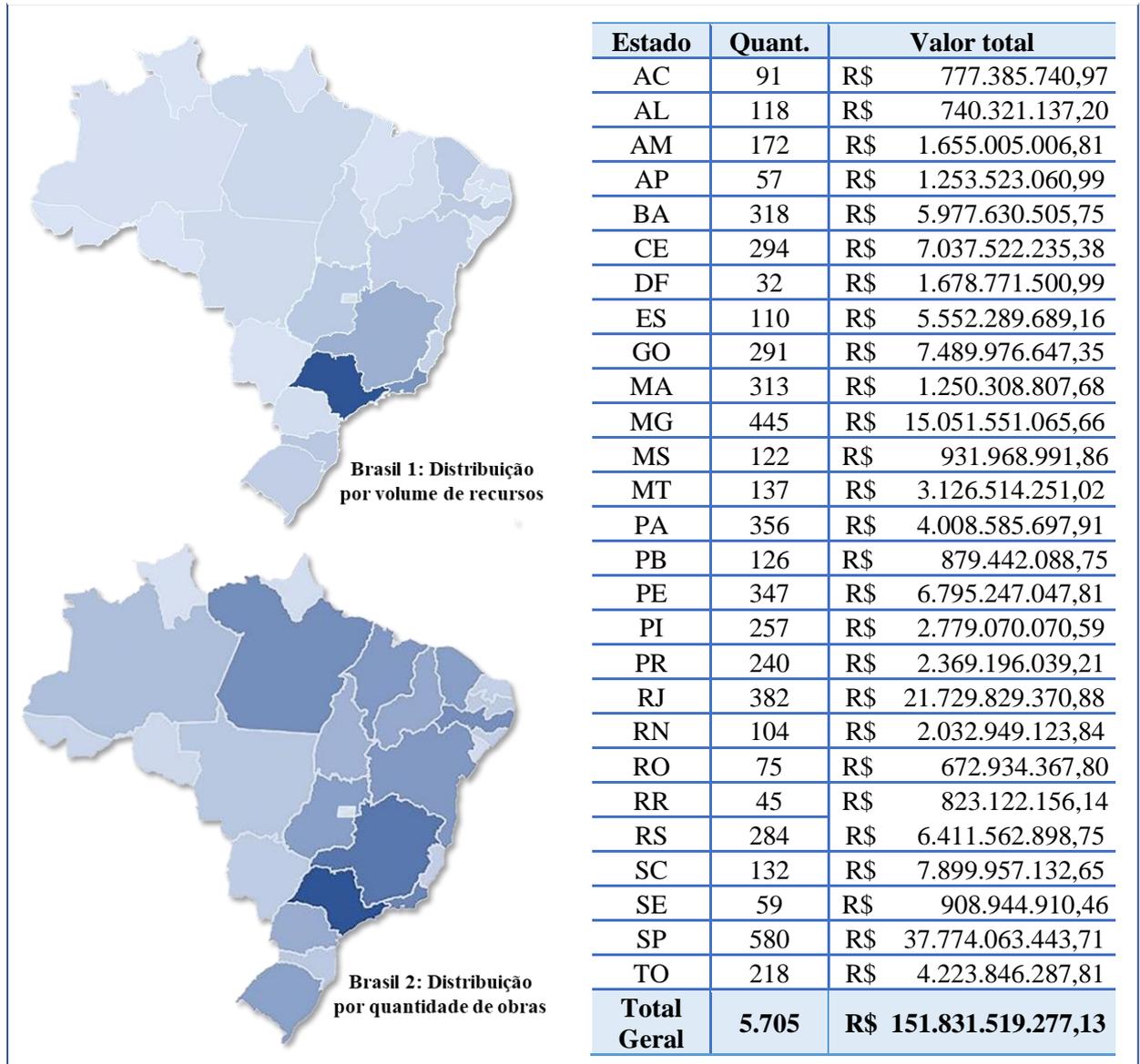
Tabela 6 - Obras paralisadas por esfera de responsabilidade

Esfera	Quantidade	Valor total
MUNICIPAL	4.154	R\$ 65.865.019.318,85
ESTADUAL	1.195	R\$ 60.410.674.751,21
FEDERAL	335	R\$ 24.312.708.438,31
DISTRITO FEDERAL	21	R\$ 1.243.116.768,76
Total geral	5.705	R\$ 151.831.519.277,13

Fonte: Elaborado pela autora.

O mapa de calor apresentado na Figura 19 indica que o problema atinge todas as regiões do País e, considerando a quantidade de obras, a distribuição geográfica do problema é bastante homogênea. Quanto ao volume de recursos, ressalta-se uma distribuição mais concentrada, especialmente na região Sudeste. Os cinco estados identificados com a maior quantidade de obras paralisadas no Brasil são: São Paulo (10,17%), Minas Gerais (7,4%), Rio de Janeiro (6,7%), Pará (6,24%) e Pernambuco (6,08%). O top 5 do *ranking* de estados com maior volume de recursos envolvidos em obras paralisadas em 2019 é composto por: São Paulo (24,88%), Rio de Janeiro (14,31%), Minas gerais (9,91%), Santa Catarina (5,20%) e Goiás (4,93%).

Figura 19 - Mapa de calor obras paralisadas no Brasil em 2019

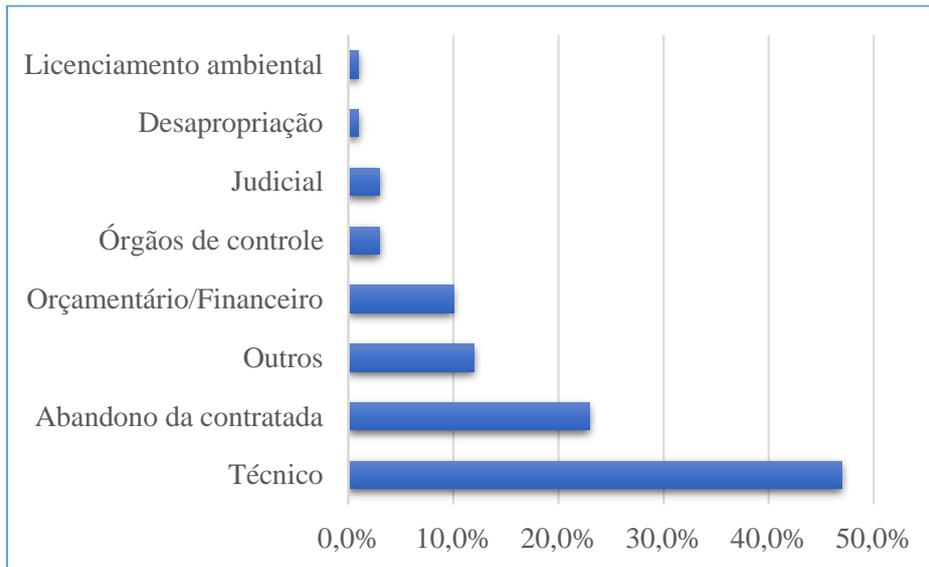


Fonte: Elaborado pela autora.

4.2.3 Causas de atrasos de obras públicas indicadas pelo TCU e ATRICON

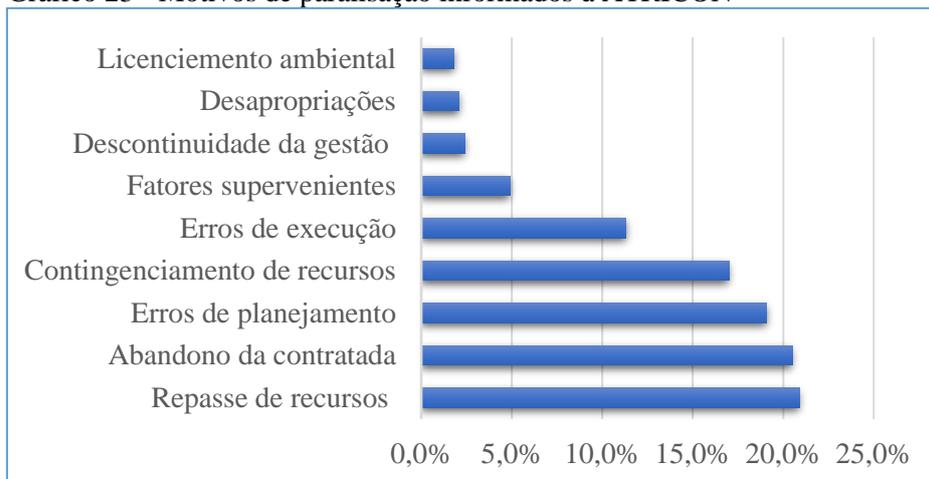
Os bancos de dados utilizados pertencem a órgãos de controle externo, em que pese reunirem informações quantitativas confiáveis e consolidadas, esses bancos apresentam uma grande dificuldade em capturar informações qualitativas. As causas ou os motivos de paralisação são autodeclaradas por órgãos sob fiscalização, resultando em informações subjetivas e superficiais, indicando uma lacuna de pesquisa que vise seu aprofundamento. Os gráficos 22 e 23 apresentam os motivos de paralisação informados pelos órgãos jurisdicionados, conforme os dados do TCU e ATRICON, respectivamente.

Gráfico 22 - Motivos de paralisação informados ao TCU



Fonte: TCU, 2019.

Gráfico 23 - Motivos de paralisação informados à ATRICON



Fonte: ATRICON, 2019.

Os motivos de paralisação indicados foram agrupados de modo diverso por cada banco de dados, ambos os grupos sugerem precariedade na gestão dos empreendimentos. Entretanto, os agrupamentos de causas são genéricos, dificultando a proposição de soluções assertivas. Tal lacuna apontou para a necessidade de aprofundamento do exame das causas mais frequentes de atrasos e paralisações de projetos públicos de infraestrutura na realidade brasileira.

4.3 Causas de atrasos segundo a percepção dos *stakeholders* brasileiros

Com base nos resultados obtidos nas fases anteriores, o estudo realizou entrevistas com *stakeholders* envolvidos no planejamento, execução e controle de empreendimentos públicos de infraestrutura. As entrevistas foram realizadas com uso de questionário fechado, elaborado na plataforma Google Forms, com respostas solicitadas em escala Likert. A survey se classifica como qualitativo, corte transversal, com amostragem não probabilística, por conveniência.

O método survey objetivou examinar a percepção dos principais *stakeholders* envolvidos com o planejamento e a execução de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil, sobre as 35 causas de atrasos classificadas como mais frequentes e recorrentes obtidas na revisão de literatura. A pesquisa adotou critério de amostragem não probabilística, por conveniência, com aplicação dos questionários no período de 1º de dezembro de 2022 a 10 de abril de 2023. O link com o questionário foi distribuído aos respondentes por meio de e-mails, aplicativos de mensagens privadas e mensagens diretas, enviadas por meio de rede social profissional.

O questionário recebeu 162 respostas e, durante a fase de organização dos dados, 7 foram excluídas da amostra, sendo: 3 respostas incompletas e 4 considerando que o *stakeholder* ‘agente financeiro’ não atingiu um número de respondentes viável para compor a amostra, restando 155 respostas, que foram consideradas aptas para a fase de análises. A amostra final obtida envolveu respostas de *stakeholders* que exercem os seguintes papéis no problema de estudo: empreiteiro (28); consultor (21); proprietário - esfera municipal (33); proprietário - esfera estadual (23); proprietário - esfera federal (18); e controle externo (32). As Tabelas 7 a 10 e a Figura 20 apresentam a distribuição de frequência entre as variáveis categóricas tipo de *stakeholder* e estado do respondente. A pesquisa colheu a percepção de profissionais de todas as regiões geográficas do Brasil, atingindo respondentes em 22 estados e o Distrito Federal.

Observa-se que Pernambuco, São Paulo, Distrito Federal, Alagoas e Rio de Janeiro contribuíram significativamente para a formação da amostra. De acordo com o item 4.2.2 deste trabalho, que apresenta os resultados da pesquisa documental realizada nos bancos de dados do TCU e ATRINCON, Pernambuco, São Paulo e Rio de Janeiro apareciam entre os 5 estados brasileiros com o maior número de obras paralisadas em 2019. Destaca-se, ainda, o número de respondentes do Distrito Federal, como sendo a sede do Governo Federal que executa e financia obras em todo território nacional, bem como do Tribunal de Contas da União (TCU), órgão de controle externo que atua fortemente em auditorias de obras públicas, envolvendo-se especialmente na problemática das obras públicas paralisadas.

Tabela 7 - Frequência da variável *stakeholder* por estado na amostra - Grupo 1

	PE	SP	DF	AL	RJ	BA
Consultor	7 (33.3%)	5 (23.8%)	1 (4.8%)	1 (4.8%)	2 (9.5%)	1 (4.8%)
Controle Externo	0 (0%)	3 (9.4%)	12 (37.5%)	0 (0%)	2 (6.2%)	0 (0%)
Empreiteiro	7 (25%)	4 (14.3%)	1 (3.6%)	1 (3.6%)	3 (10.7%)	3 (10.7%)
Prop. Estadual	10 (43.5%)	2 (8.7%)	0 (0%)	5 (21.7%)	0 (0%)	0 (0%)
Prop. Federal	8 (44.4%)	0 (0%)	2 (11.1%)	1 (5.6%)	1 (5.6%)	0 (0%)
Prop. Municipal	4 (12.1%)	8 (24.2%)	0 (0%)	6 (18.2%)	4 (12.1%)	3 (9.1%)
Total	36 (23.2%)	22 (14.2%)	16 (10.3%)	14 (9%)	12 (7.7%)	7 (4.5%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 8 - Frequência da variável *stakeholder* por estado na amostra - Grupo 2

	MA	MG	CE	PA	PR	PB
Consultor	2 (9.5%)	0 (0%)	1 (4.8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4.8%)
Controle Externo	4 (12.5%)	1 (3.1%)	1 (3.1%)	2 (6.2%)	0 (0%)	0 (0%)
Empreiteiro	0 (0%)	3 (10.7%)	2 (7.1%)	0 (0%)	1 (3.6%)	1 (3.6%)
Prop. Estadual	1 (4.3%)	2 (8.7%)	1 (4.3%)	0 (0%)	1 (4.3%)	0 (0%)
Prop. Federal	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5.6%)
Prop. Municipal	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (6.1%)	2 (6.1%)	0 (0%)
Total	7 (4.5%)	6 (3.9%)	5 (3.2%)	4 (2.6%)	4 (2.6%)	3 (1.9%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 9 - Frequência da variável *stakeholder* por estado na amostra - Grupo 3

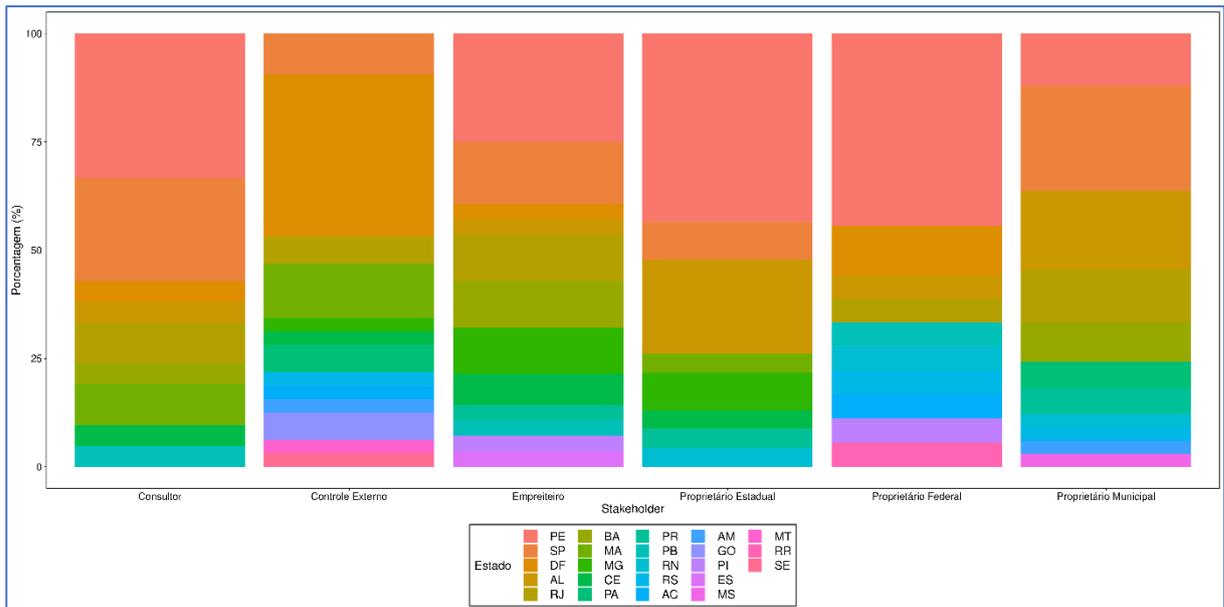
	RN	RS	AC	AM	GO	PI
Consultor	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Controle Externo	0 (0%)	1 (3.1%)	1 (3.1%)	1 (3.1%)	2 (6.2%)	0 (0%)
Empreiteiro	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3.6%)
Prop. Estadual	1 (4.3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Prop. Federal	1 (5.6%)	1 (5.6%)	1 (5.6%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5.6%)
Prop. Municipal	1 (3%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	3 (1.9%)	3 (1.9%)	2 (1.3%)	2 (1.3%)	2 (1.3%)	2 (1.3%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 10 - Frequência da variável *stakeholder* por estado na amostra - Grupo 4

	ES	MS	MT	RR	SE	Total
Consultor	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	21 (13.5%)
Controle Externo	0 (0%)	0 (0%)	1 (3.1%)	0 (0%)	1 (3.1%)	32 (20.6%)
Empreiteiro	1 (3.6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	28 (18.1%)
Prop. Estadual	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	23 (14.8%)
Prop. Federal	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5.6%)	0 (0%)	18 (11.6%)
Prop. Municipal	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	33 (21.3%)
Total	1 (0.6%)	155 (100%)				

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 20 - Frequência da variável estado por cada categoria de *stakeholder*

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme as Tabelas 11 e 12 e os Gráficos 21 e 22, 79,4% dos respondentes são engenheiros civis, 41,3% fizeram pós-graduação *lato sensu* e 19,4% *stricto sensu*, mestrado e doutorado.

Tabela 11 - Frequência da variável *stakeholder* por nível de ensino

	Técnico	Superior	Especialização	Mestrado	Doutorado
Consultor	0 (0%)	8 (38.1%)	8 (38.1%)	5 (23.8%)	0 (0%)
Controle Externo	0 (0%)	4 (12.5%)	15 (46.9%)	12 (37.5%)	1 (3.1%)
Empreiteiro	2 (7.1%)	15 (53.6%)	10 (35.7%)	1 (3.6%)	0 (0%)
Prop. Estadual	1 (4.3%)	6 (26.1%)	12 (52.2%)	4 (17.4%)	0 (0%)
Prop. Federal	1 (5.6%)	4 (22.2%)	9 (50%)	3 (16.7%)	1 (5.6%)
Prop. Municipal	1 (3%)	19 (57.6%)	10 (30.3%)	3 (9.1%)	0 (0%)
Total	5 (3.2%)	56 (36.1%)	64 (41.3%)	28 (18.1%)	2 (1.3%)

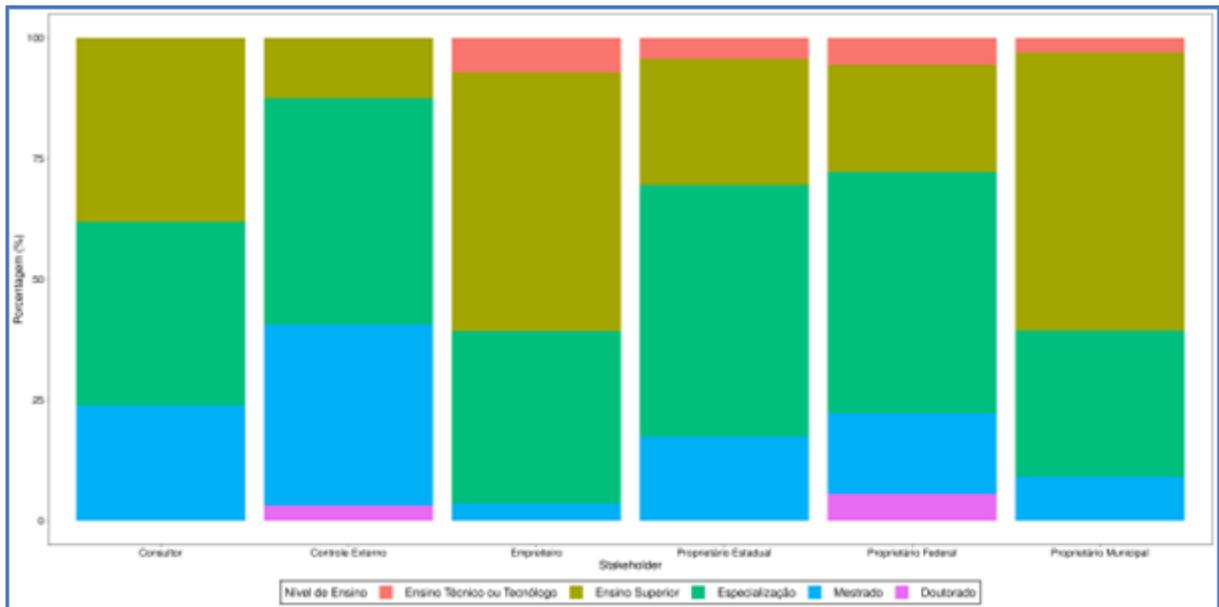
Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 12 - Frequência das variáveis *Stakeholder* e área de formação na amostra

	Eng. Civil	Arquitetura	Outras Engs.	Administração e afins	Téc. de Edificações e outros
Consultor	18 (85.7%)	1 (4.8%)	1 (4.8%)	1 (4.8%)	0 (0%)
Controle Externo	29 (90.6%)	1 (3.1%)	1 (3.1%)	1 (3.1%)	0 (0%)
Empreiteiro	23 (82.1%)	1 (3.6%)	1 (3.6%)	1 (3.6%)	2 (7.1%)
Prop. Estadual	15 (65.2%)	2 (8.7%)	4 (17.4%)	1 (4.3%)	1 (4.3%)
Prop. Federal	11 (61.1%)	3 (16.7%)	2 (11.1%)	1 (5.6%)	1 (5.6%)
Prop. Municipal	27 (81.8%)	4 (12.1%)	0 (0%)	2 (6.1%)	0 (0%)
Total	123 (79.4%)	12 (7.7%)	9 (5.8%)	7 (4.5%)	4 (2.6%)

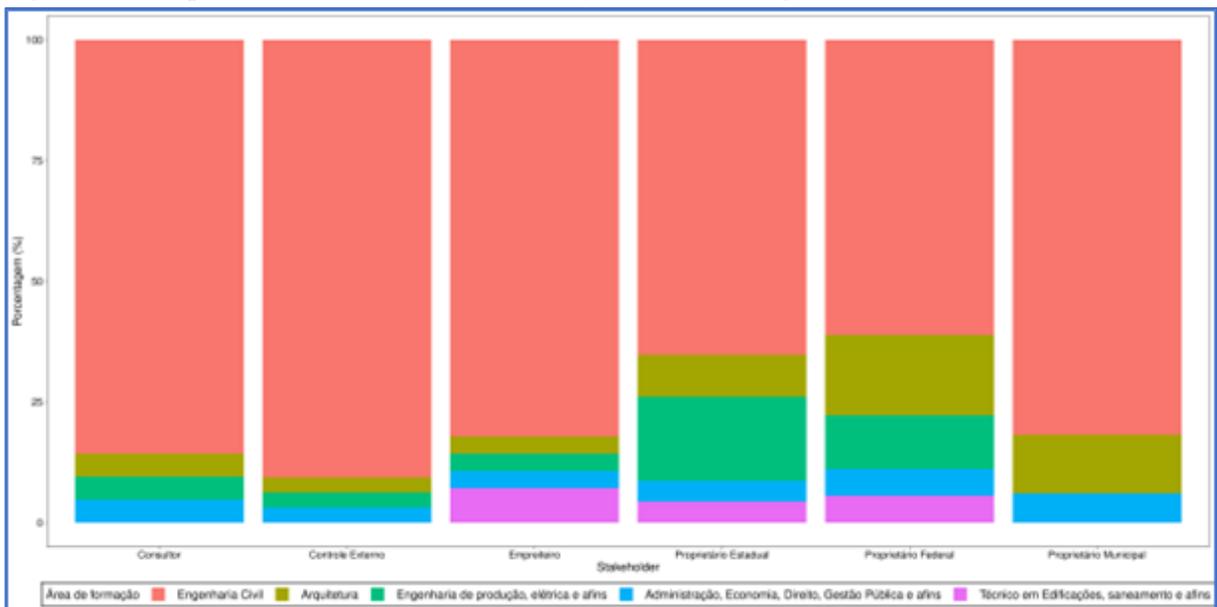
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 21 - Frequência da variável nível de ensino em cada categoria da variável *stakeholder*



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 22 - Frequência da variável área de formação em cada categoria da variável *stakeholder*



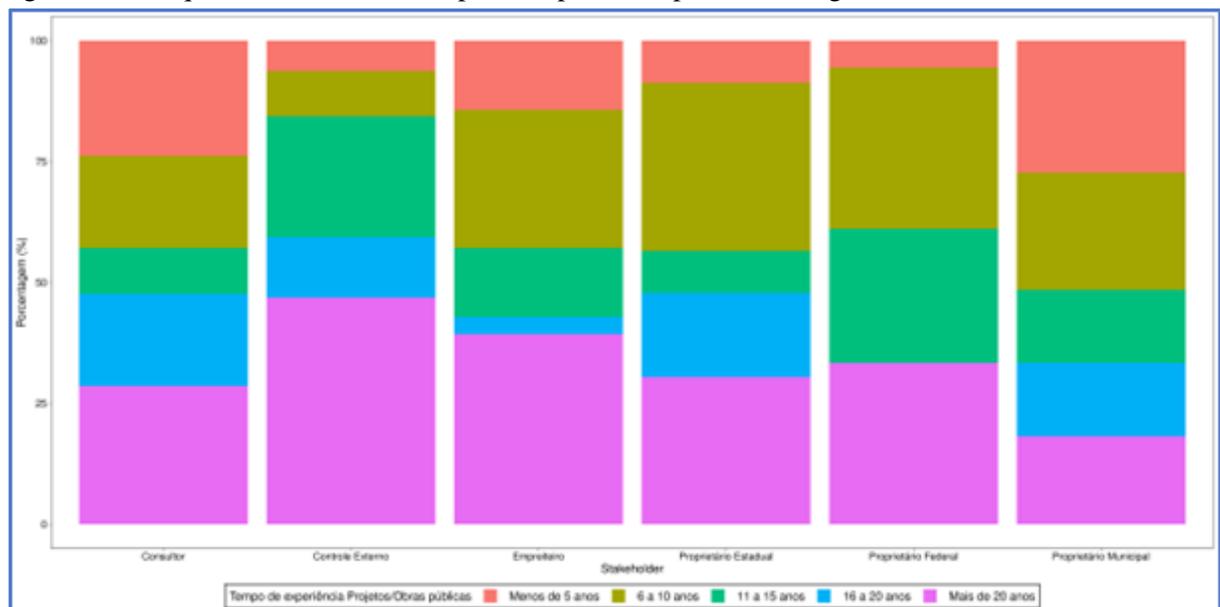
Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com a Tabela 13 e a Figura 23, aproximadamente, 47% dos respondentes que exercem função de controle externo possuem mais de 20 anos de experiência em obras públicas. Na amostra, mais de 50% do *stakeholder* proprietário municipal tem menos de 10 anos de experiência; e, no setor privado, 57,1% dos consultores e 57,2% dos empreiteiros ouvidos na pesquisa têm mais de 10 anos de experiência, assim como, 56,5% e 61,1% dos proprietários estadual e federal, respectivamente.

Tabela 13 - Frequência da variável *stakeholder* por tempo de experiência em obras públicas

	Menos 5 anos	Entre 6 e 10 anos	Entre 11 e 15 anos	Entre 16 e 20 anos	Mais de 20 anos
Consultor	5 (23.8%)	4 (19%)	2 (9.5%)	4 (19%)	6 (28.6%)
Controle Externo	2 (6.2%)	3 (9.4%)	8 (25%)	4 (12.5%)	15 (46.9%)
Empreiteiro	4 (14.3%)	8 (28.6%)	4 (14.3%)	1 (3.6%)	11 (39.3%)
Prop. Estadual	2 (8.7%)	8 (34.8%)	2 (8.7%)	4 (17.4%)	7 (30.4%)
Prop. Federal	1 (5.6%)	6 (33.3%)	5 (27.8%)	0 (0%)	6 (33.3%)
Prop. Municipal	9 (27.3%)	8 (24.2%)	5 (15.2%)	5 (15.2%)	6 (18.2%)
Total	23 (14.8%)	37 (23.9%)	26 (16.8%)	18 (11.6%)	51 (32.9%)

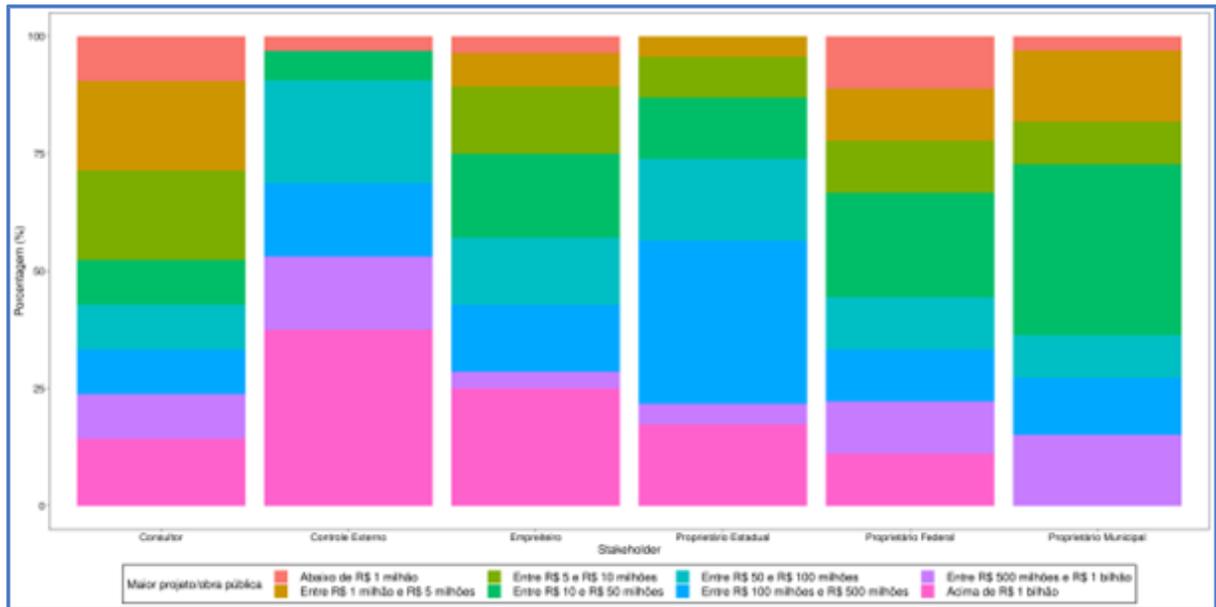
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 23 - Frequência da variável tempo de experiência por cada categoria de *stakeholder*

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 24 relaciona o porte do maior projeto por categoria de *stakeholder*, aproximadamente, 30% lidam com projetos com valores entre R\$ 100 milhões e R\$ 1 bilhão; e 20% lida com projetos acima de R\$ 1 bilhão.

Figura 24 - Frequência da variável maior projeto por cada categoria de *stakeholder*

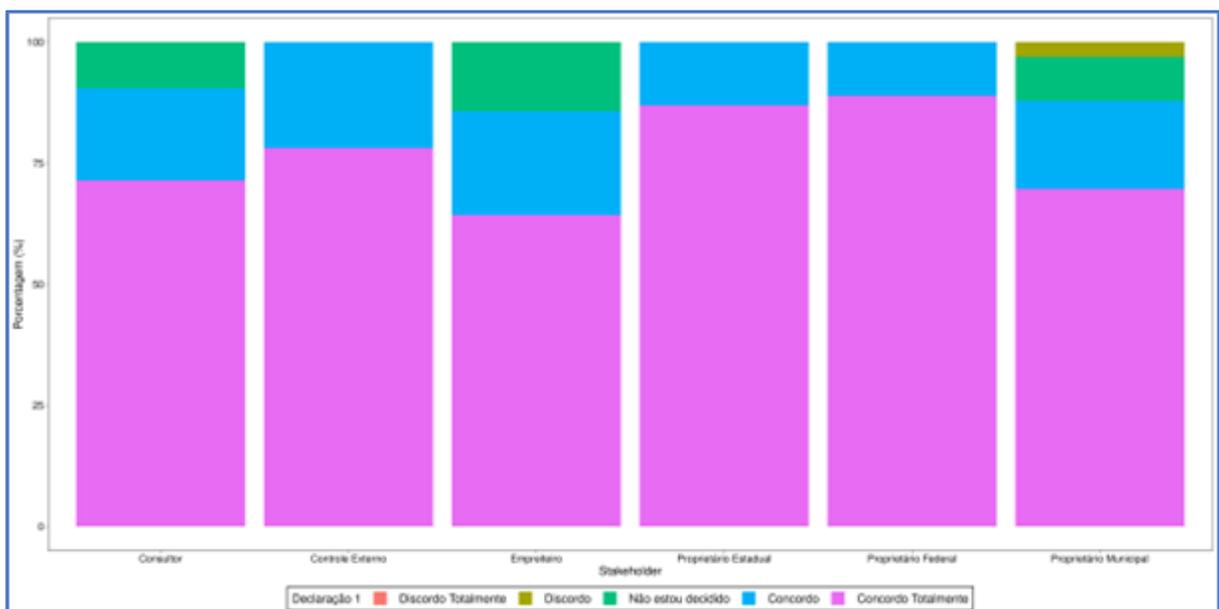


Fonte: Elaborado pela autora.

4.3.1 Relevância da Gestão do Conhecimento para projetos públicos de infraestrutura

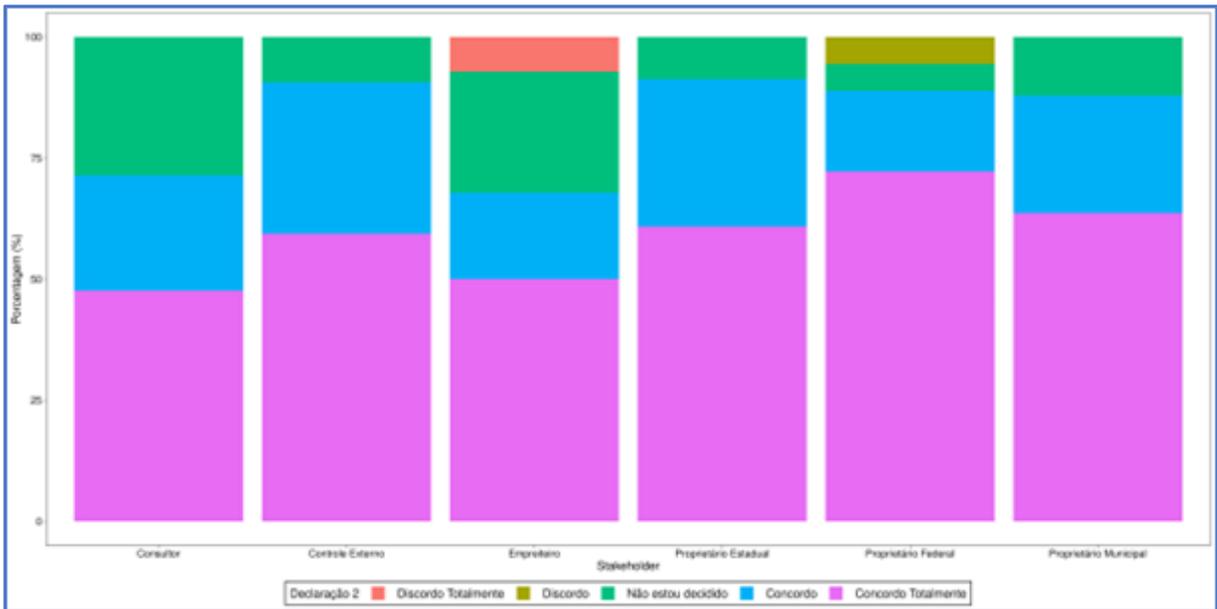
Utilizando uma escala de concordância, os respondentes expressaram suas percepções sobre 3 afirmações relativas às práticas de Gestão de Conhecimento (GC), os resultados são apresentados nas Figuras 25 a 27.

Figura 25 - Relevância da GC para evitar perda do conhecimento



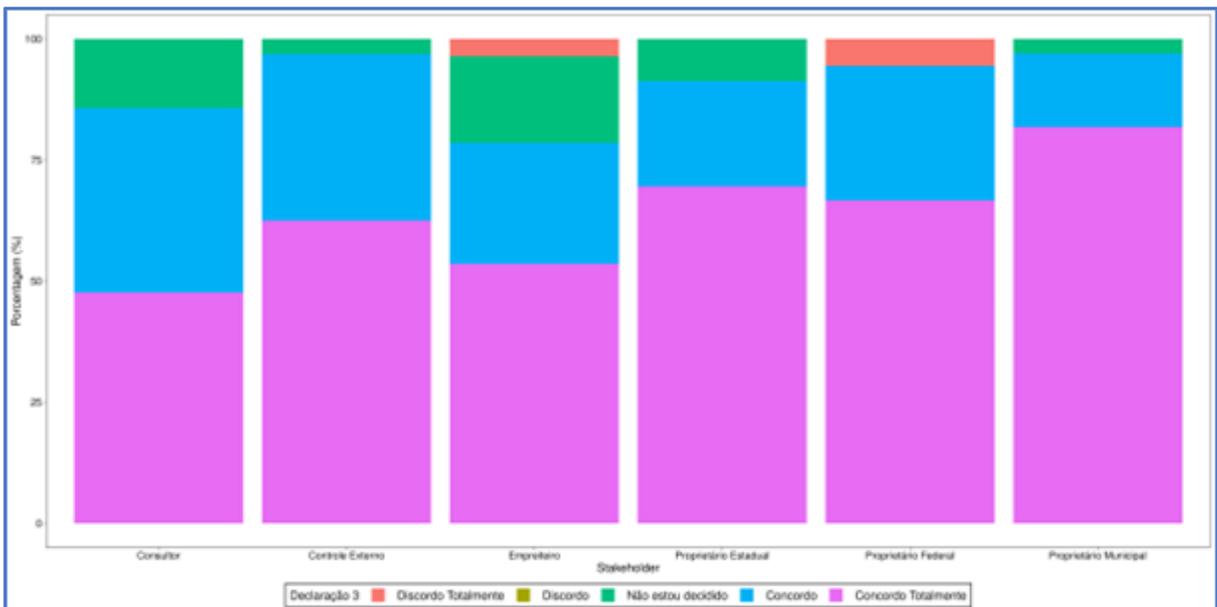
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 26 - Relevância da GC para a mitigação de causas de atrasos



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 27 - Relevância da CG para a melhoria do desempenho de prazo



Fonte: Elaborado pela autora.

Os resultados evidenciaram um consenso consistente entre os *stakeholders* da amostra, com o percentual médio de concordância com as 3 afirmações atingindo, aproximadamente, 90%. Comparado aos respondentes vinculados ao setor público, o percentual de concordância do *stakeholder* privado foi ligeiramente mais baixo, atingindo, em média, 82,5% entre os consultores e 77,4% entre respondentes empreiteiros. Na amostra, o *stakeholder* controle externo demonstrou, em média, 96% de concordância com as afirmações.

Para cada uma das três questões de concordância sobre as declarações, foi calculado o *Relative Importance Index* (RII). Esse índice é dado pela média da resposta na respectiva declaração, considerada numérica, de 1 a 5, dividida por 5 para obter o resultado normalizado. Ao dividir a resposta média por 5, obtivemos um número entre zero e um, sendo que, quanto mais próximo de um, maior é o grau de concordância com a respectiva declaração. Esse índice foi calculado no geral e para cada *stakeholder*, indicando um alto grau de concordância dos respondentes com as afirmações, conforme apresentado nas Tabelas 14 e 15.

Tabela 14 - RII Geral

	RII
Declaração 1	0,937
Declaração 2	0,877
Declaração 3	0,906

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 15 - RII por *stakeholder*/por declaração

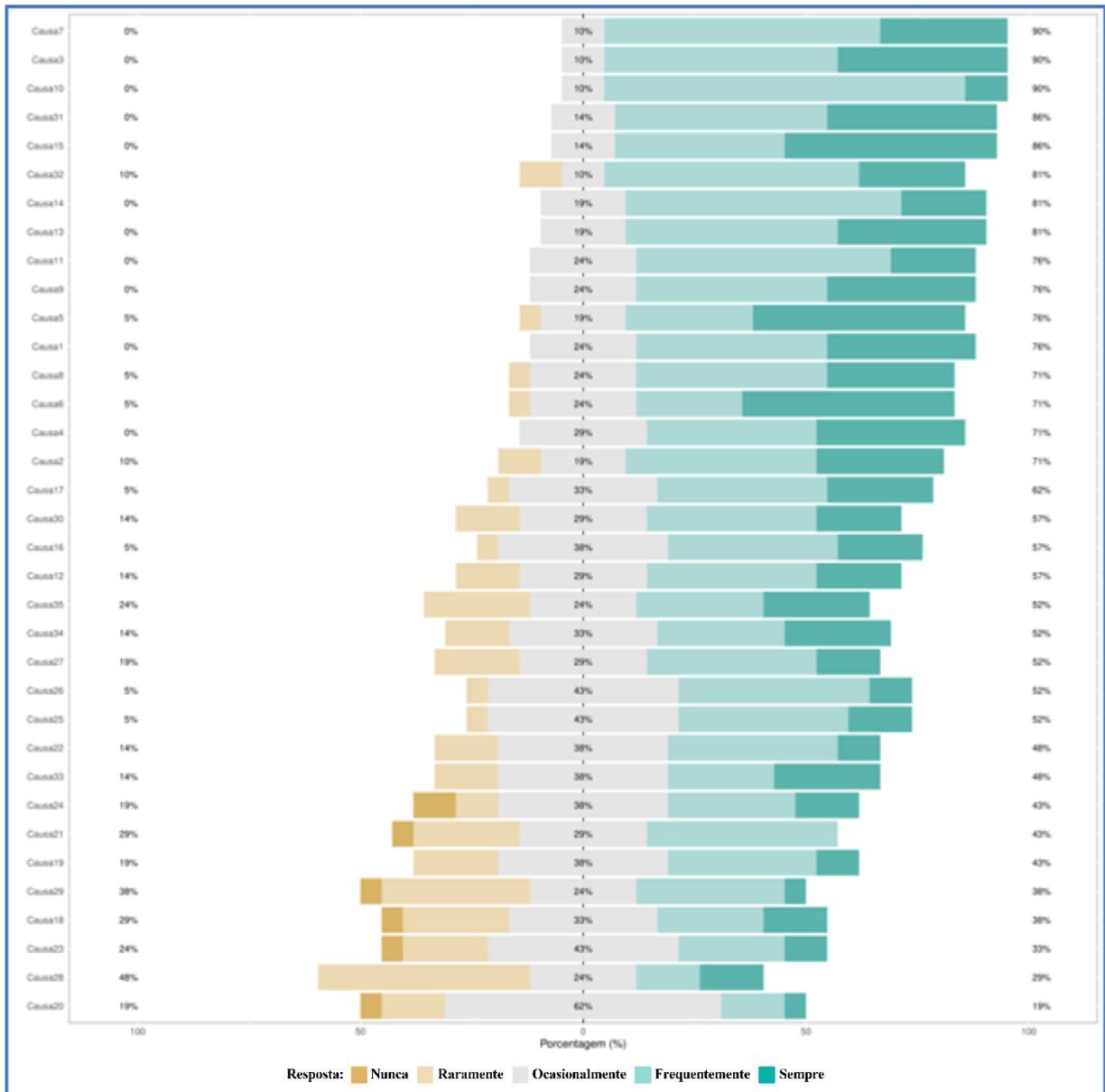
	Declaração 1	Declaração 2	Declaração 3
Consultor	0,924	0,838	0,867
Controle Externo	0,956	0,900	0,919
Empreiteiro	0,900	0,807	0,850
Prop. Estadual	0,974	0,904	0,922
Prop. Federal	0,978	0,911	0,900
Prop. Municipal	0,909	0,903	0,958

Fonte: Elaborado pela autora.

4.3.2 *Frequência das causas de atrasos de obras públicas no Brasil*

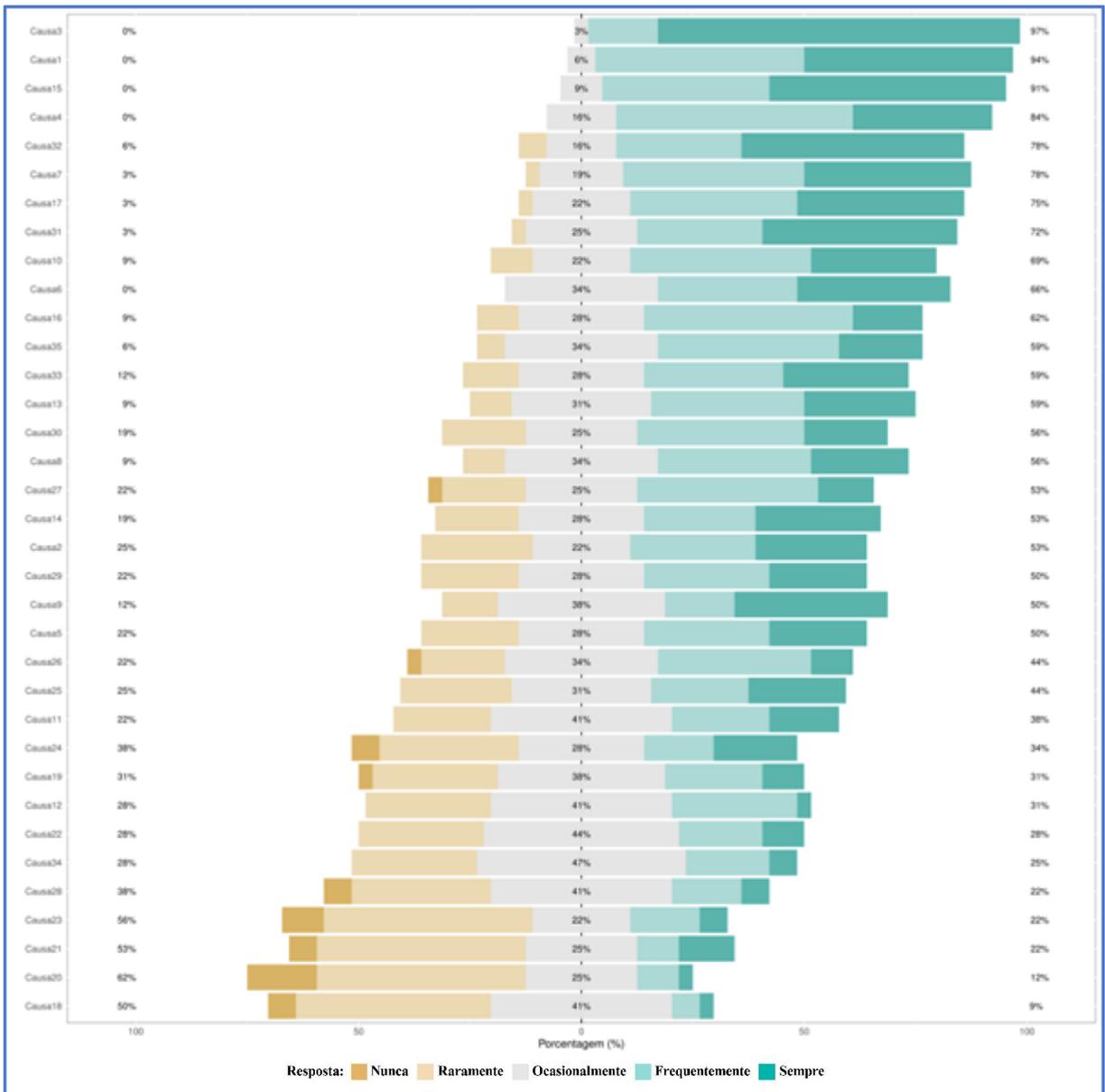
Nessa seção, são apresentadas as respostas da questão: ‘Com que frequência cada causa de atraso afeta o desempenho de prazo de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil?’. As respostas são apresentadas em forma de gráficos, separadamente para cada *stakeholder* e no geral, de acordo Figuras 28 a 34.

Figura 28 – Causas ordenadas por frequência na percepção do stakeholder consultor



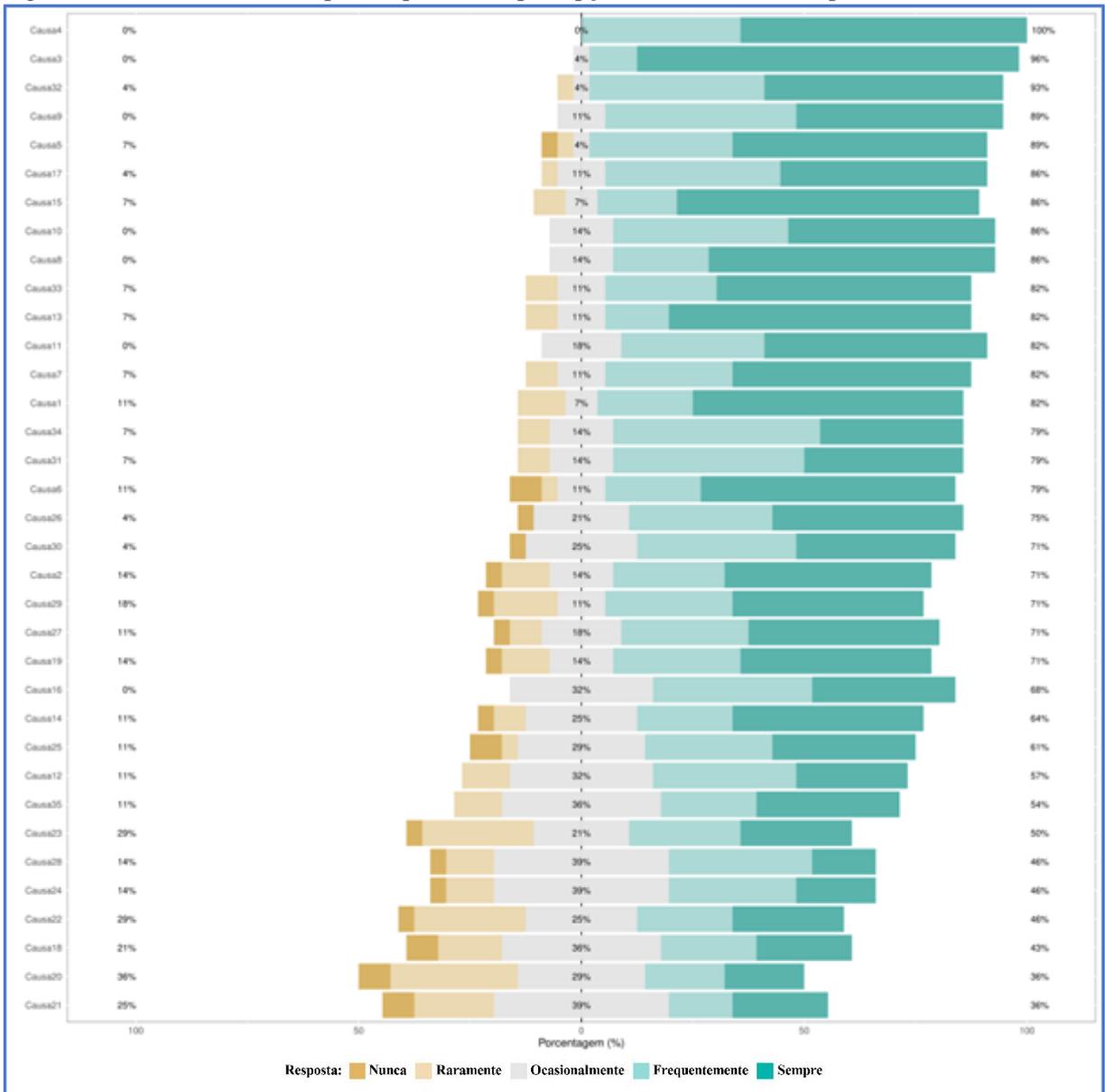
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 29 - Causas ordenadas por frequência na percepção do *stakeholder* controle externo



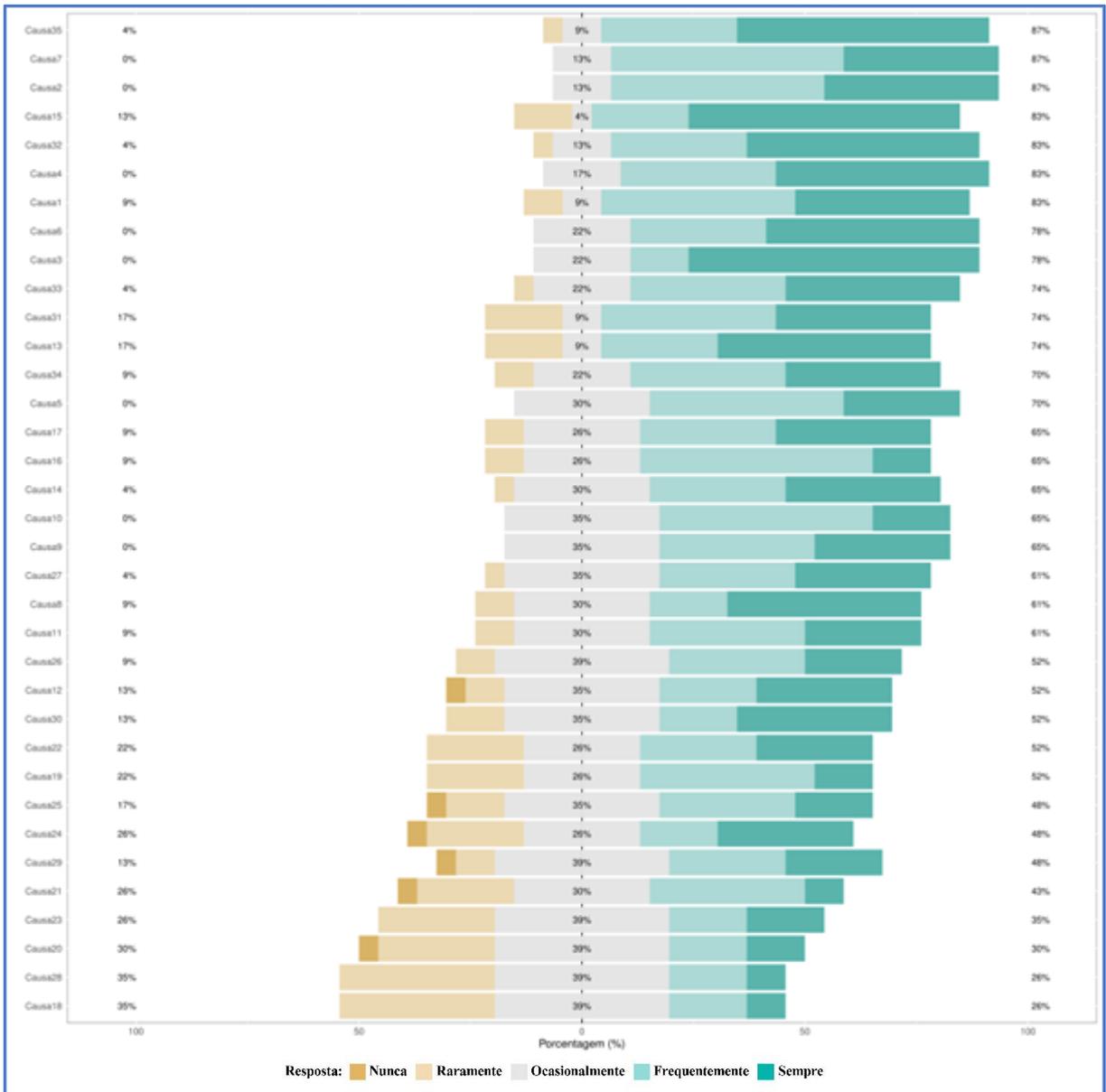
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 30 - Causas ordenadas por frequência na percepção do *stakeholder* empregueiro



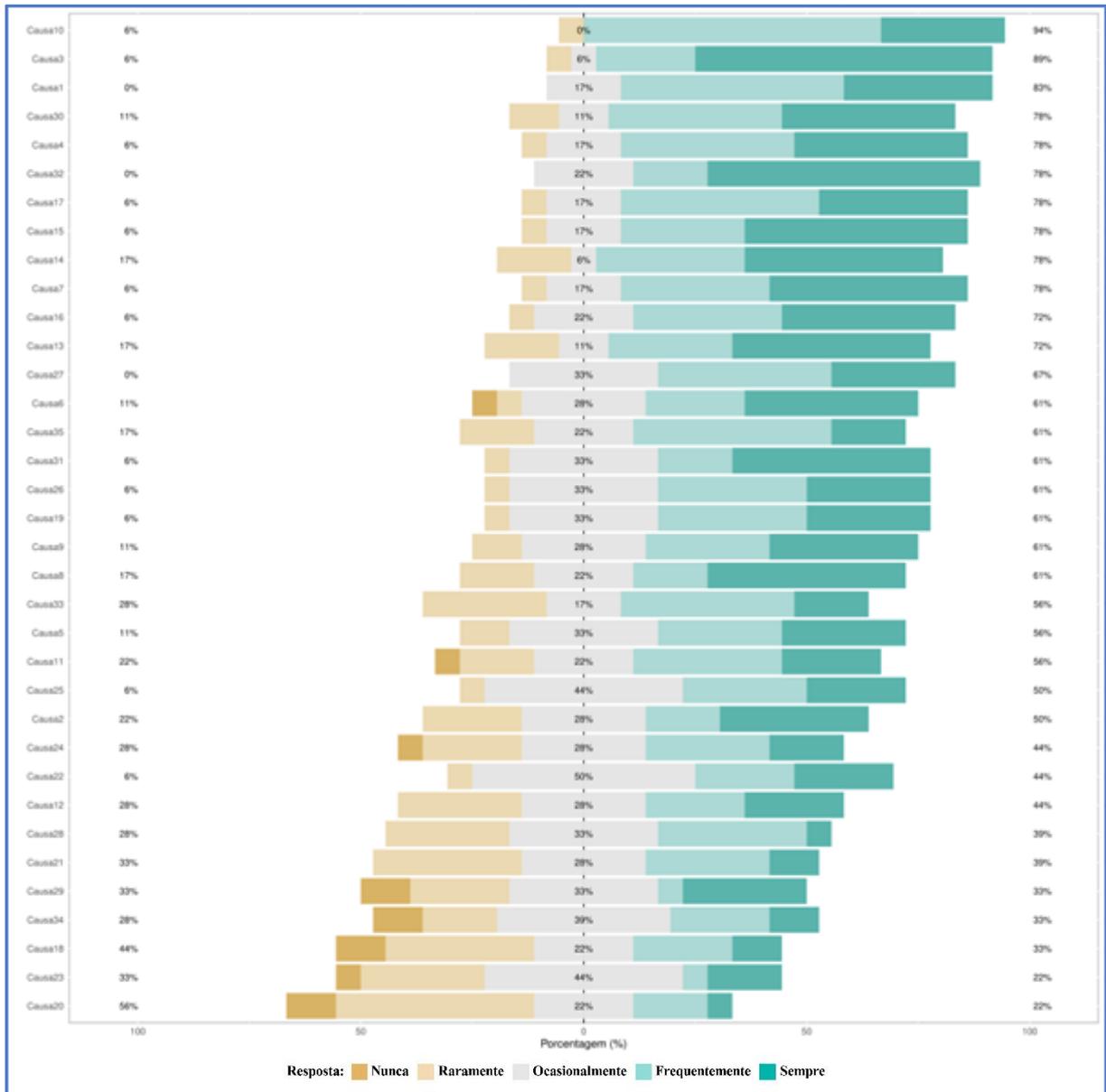
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 31 - Causas ordenadas por frequência na percepção do *stakeholder* proprietário estadual



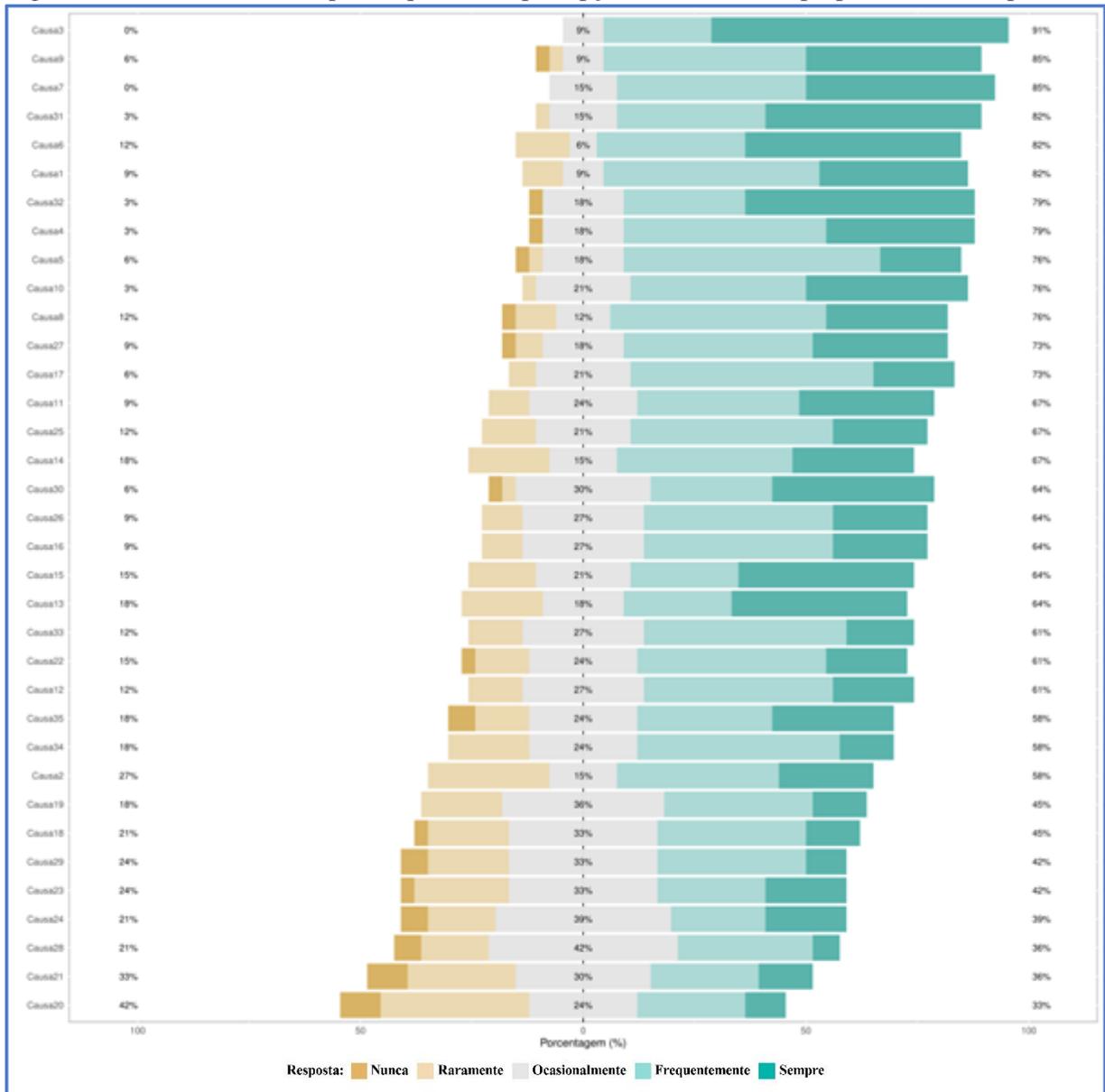
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 32 - Causas ordenadas por frequência na percepção do *stakeholder* proprietário federal



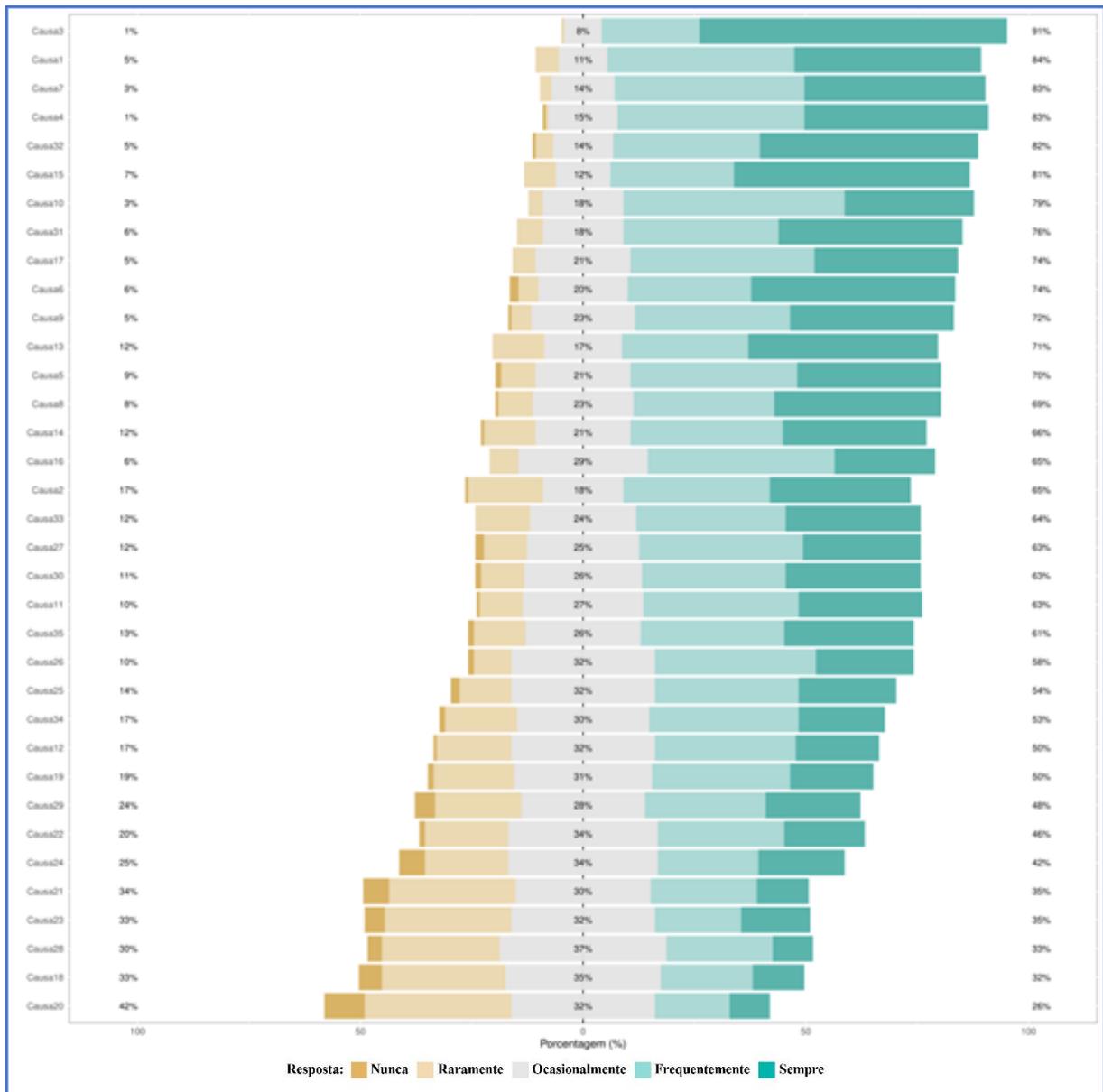
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 33 - Causas ordenadas por frequência na percepção do *stakeholder* proprietário municipal



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 34 - Causas ordenadas por frequência na percepção geral

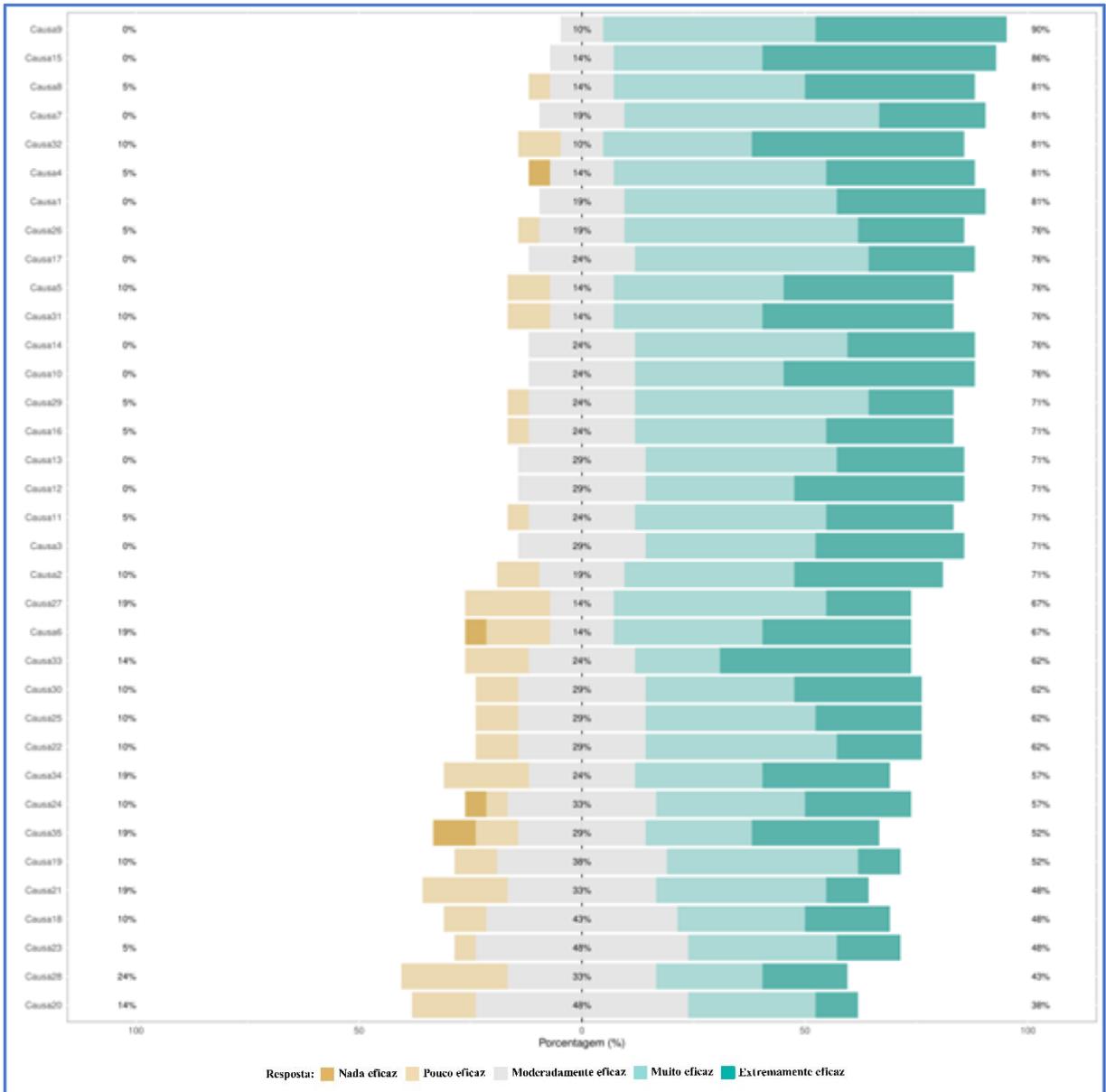


Fonte: Elaborado pela autora.

4.3.3 Eficácia das práticas de GC para a mitigação das causas de atrasos

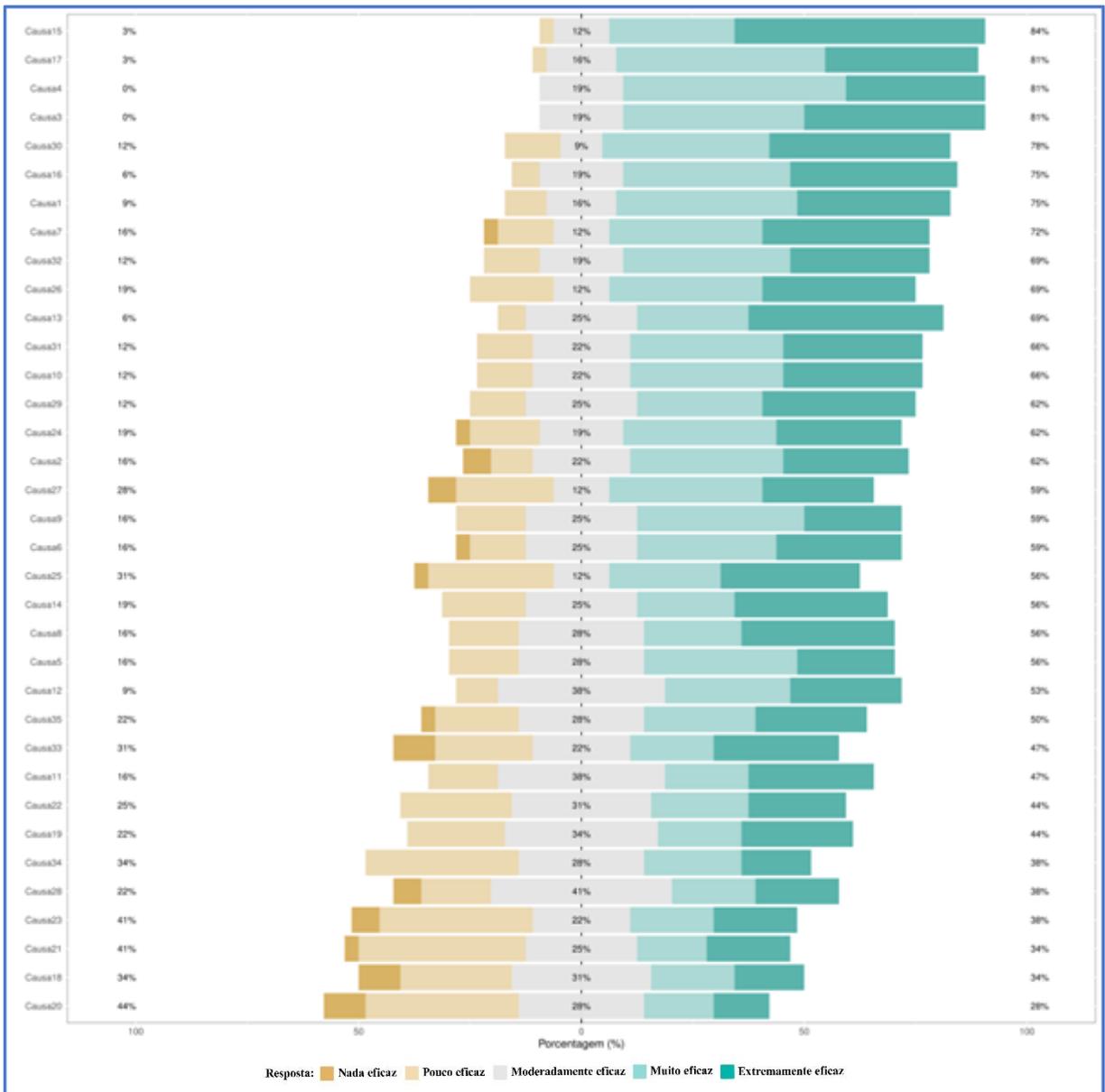
Nessa seção, são apresentadas as respostas da questão ‘Quão eficaz pode ser a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento (GC) para a mitigação da recorrência de cada causa em empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil?’, em forma de gráficos, separadamente para cada *stakeholder* e no geral, de acordo com as Figuras 35 a 41.

Figura 35 – Causas ordenadas por eficácia na percepção do stakeholder consultor



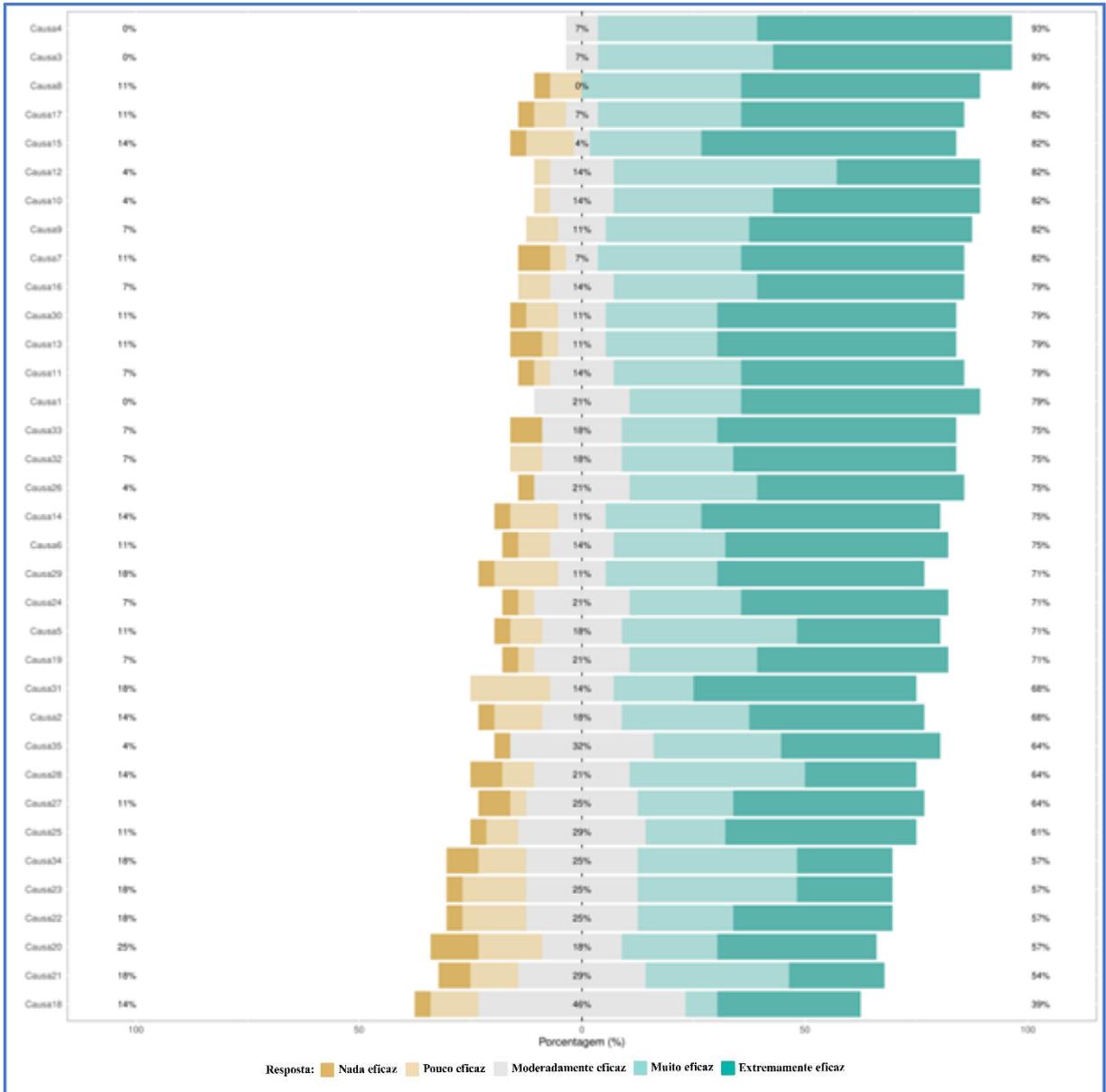
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 36 - Causas ordenadas por eficácia na percepção do stakeholder controle externo



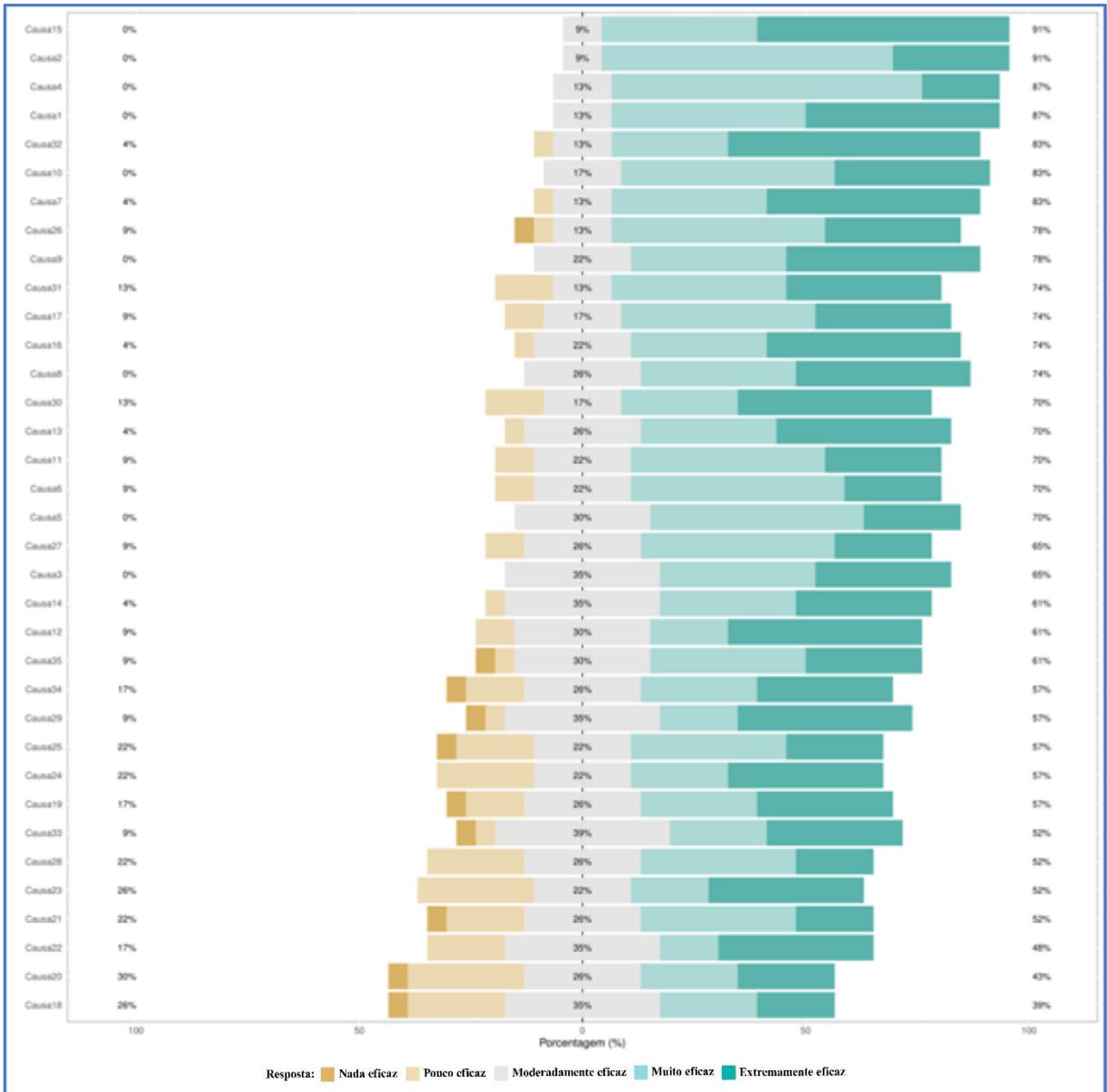
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 37 - Causas ordenadas por eficácia na percepção do *stakeholder* empregueiro



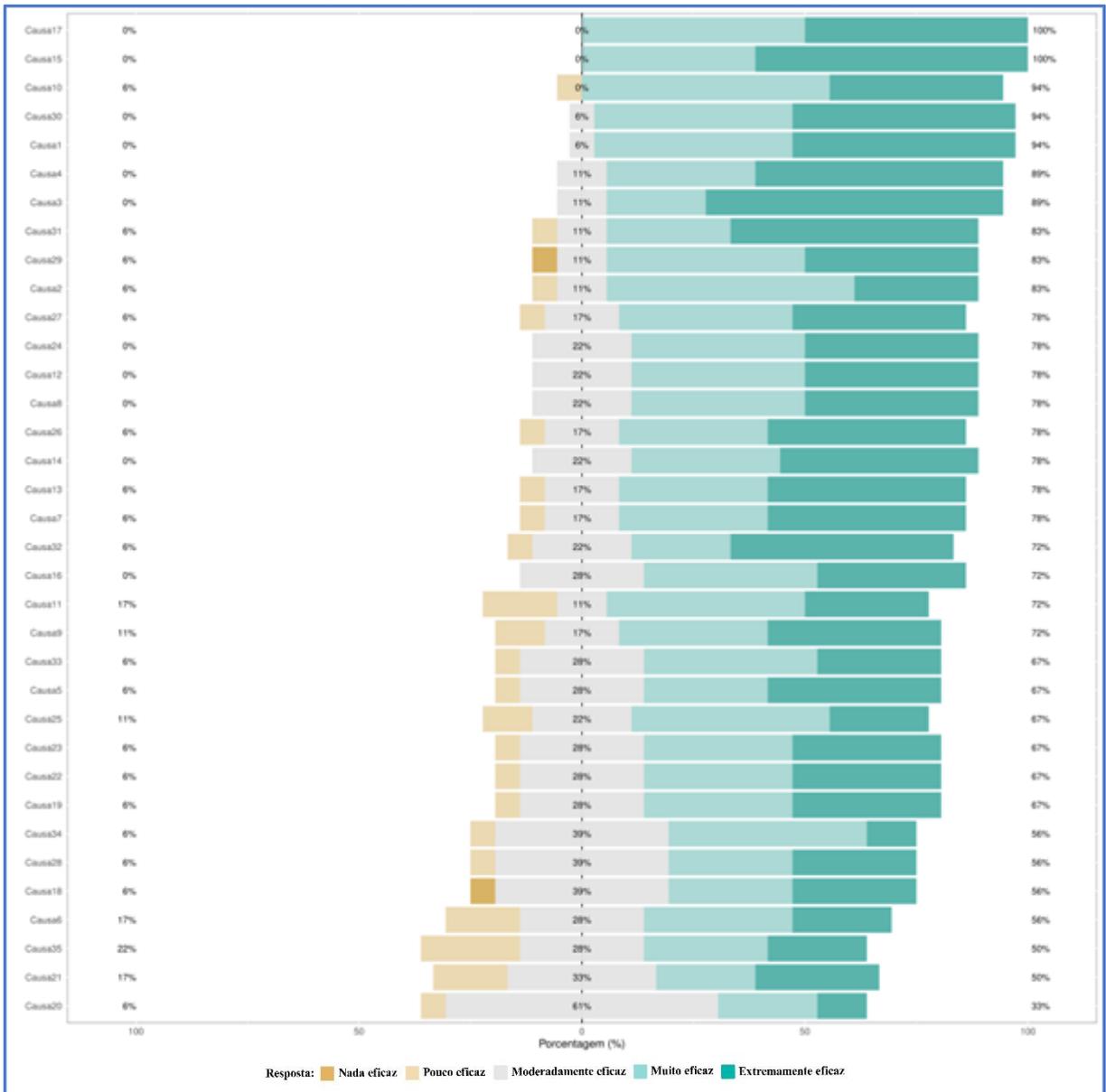
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 38 - Causas ordenadas por eficácia na percepção do *stakeholder* proprietário estadual



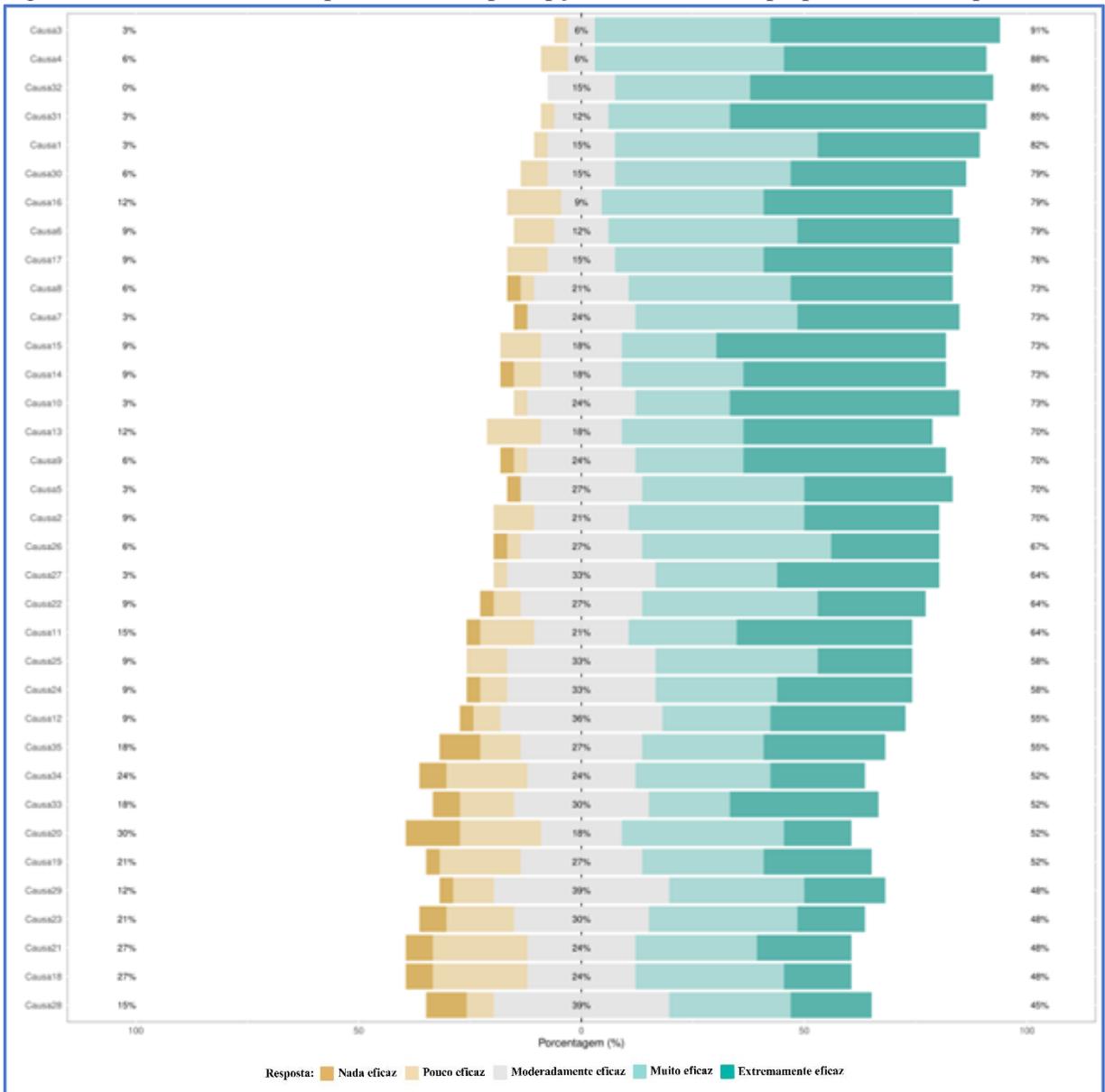
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 39 - Causas ordenadas por frequência na percepção do *stakeholder* proprietário federal



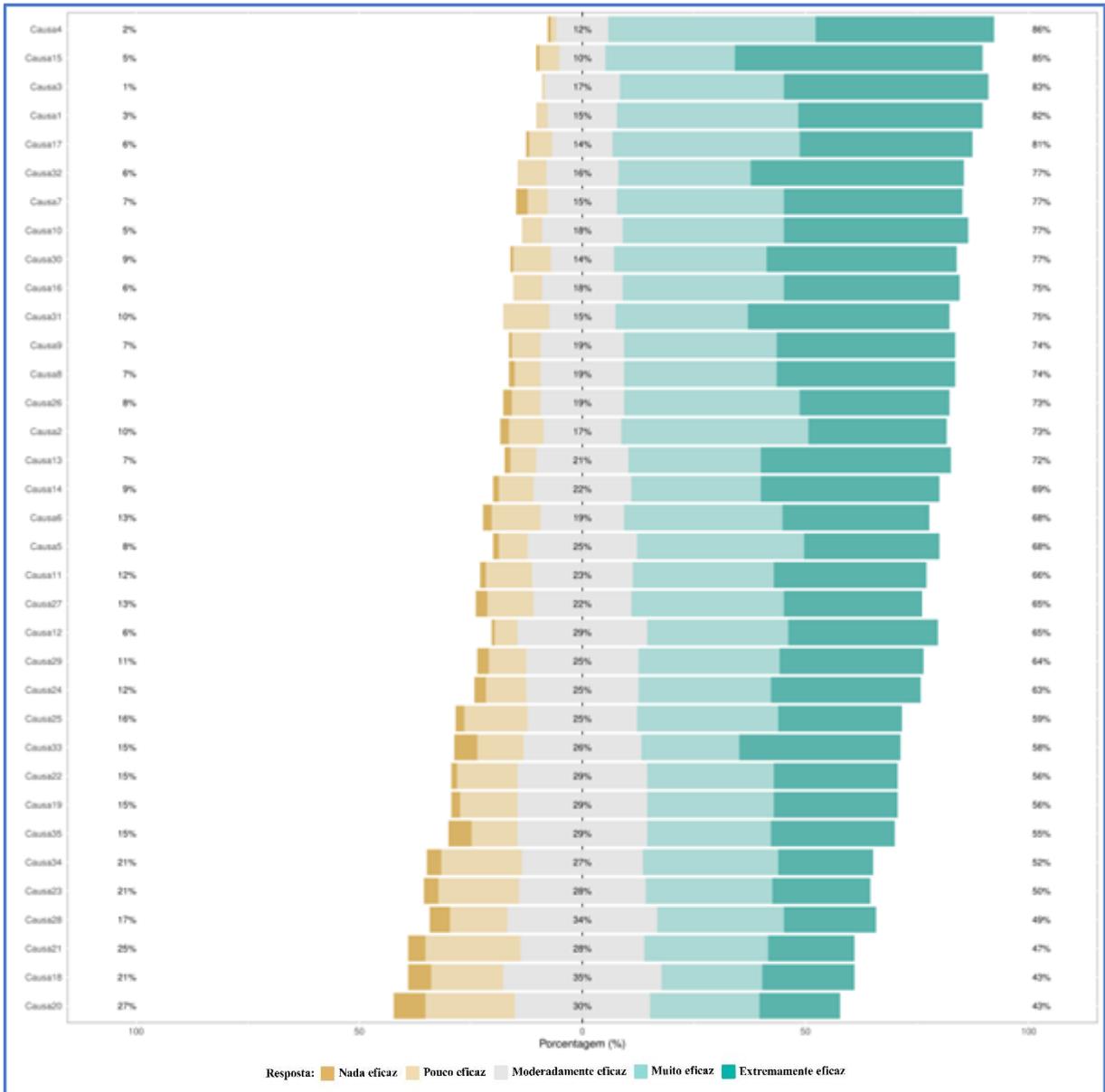
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 40 - Causas ordenadas por eficácia na percepção do *stakeholder* proprietário municipal



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 41 - Causas ordenadas por eficácia na percepção geral



Fonte: Elaborado pela autora

4.3.4 Análise de ranking das causas de atrasos por stakeholder e geral

Nesta seção, são apresentadas as análises relativas às questões de frequência das causas de atrasos na realidade dos empreendimento públicos de infraestrutura brasileiros, bem como relativas à eficácia da GC para sua a mitigação. Inicialmente, o coeficiente Alfa de Cronbach foi calculado, resultando em valores bem próximos de um, indicando uma boa consistência interna da escala utilizada no instrumento, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 - Alfa de Cronbach

Questões	Alfa
Frequência	0,932
Eficácia	0,962

Fonte: Elaborado pela autora

Sequencialmente, foram calculados o Índice de Frequência (FI), o Índice de Eficácia (EI) e o Índice de Importância (IMPI) para cada causa, no geral e por *stakeholder*. Todos os índices são números entre zero e um, sendo que, quanto mais próximo de um, mais frequente, eficaz e importante, respectivamente, é a causa. Os índices foram calculados de acordo com as equações apresentadas no capítulo 3, seção 3.2.2, e, posteriormente, utilizados para a formação do *ranking* para a percepção de cada *stakeholder* e geral, apresentados nas Tabelas 17 a 19.

O Índice de Frequência (FI) variou entre 0,5677 e 0,9187 no *ranking* geral entre três causas consideradas mais frequentes, que são: projeto inadequado (deficiente/incompleto/desatualizado), com índice 0,9187; cronograma com estimativa irrealista da duração do contrato, 0,8529; e Mudanças no escopo contratual do projeto, 0,8516. Projeto inadequado também foi indicado como a causa mais frequente pelos empreiteiros, controle interno, proprietários estaduais, federal e municipais, sendo a segunda mais frequente no *ranking* do consultor.

Com o Índice de Eficácia, foi possível elaborar um *ranking* das causas que podem se beneficiar do uso das práticas de GC. O índice variou entre 0,8762 e 0,6667 no *ranking* geral, a causa 15, cronograma com estimativa irrealista da duração do contrato, foi apontada em primeiro lugar no *ranking* geral e demais *stakeholders*, exceto para o empreiteiro, que indicou a causa sete, tomada de decisão inadequada, lenta e/ou tardia entre os principais *stakeholders*. Projeto inadequado (deficiente/incompleto/desatualizado) figurou em segundo lugar no *ranking* geral, assim como para os *stakeholders* controle externo, empreiteiro e proprietário federal.

Tabela 17 - Índice de frequência (FI) e *ranking* das causas de atrasos mais frequentes no Brasil

Causa	Geral		Consultor		Cont. Externo		Empreiteiro		Prop. Estadual		Prop. Federal		Prop. Municipal	
	FI	Rank	FI	Rank	FI	Rank	FI	Rank	FI	Rank	FI	Rank	FI	Rank
3	0,9187	1	0,8571	2	0,9563	1	0,9643	1	0,8870	1	0,9000	1	0,9152	1
15	0,8529	2	0,8667	1	0,8875	2	0,8929	4	0,8609	4	0,8444	3	0,7758	13
32	0,8516	3	0,7905	14	0,8438	4	0,8857	6	0,8609	4	0,8778	2	0,8485	4
4	0,8452	4	0,8095	10	0,8313	5	0,9286	2	0,8609	4	0,8222	7	0,8121	9
7	0,8426	5	0,8381	5	0,8250	7	0,8571	14	0,8435	8	0,8333	5	0,8545	3
1	0,8413	6	0,8190	9	0,8813	3	0,8643	11	0,8261	9	0,8333	5	0,8121	9
31	0,8232	7	0,8476	3	0,8250	7	0,8143	17	0,7826	18	0,8000	13	0,8545	3
6	0,8219	8	0,8286	7	0,8000	9	0,8357	15	0,8522	7	0,7667	18	0,8364	5
10	0,8090	9	0,8000	12	0,7750	10	0,8643	11	0,7652	20	0,8333	5	0,8182	7
9	0,8052	10	0,8190	9	0,7438	14	0,8714	8	0,7913	14	0,7667	18	0,8303	6
13	0,8039	11	0,8286	7	0,7500	12	0,8857	6	0,8087	11	0,8000	13	0,7697	16
17	0,8013	12	0,7619	17	0,8188	8	0,8571	14	0,7826	18	0,8111	10	0,7697	16
8	0,7948	13	0,7905	14	0,7375	16	0,9000	3	0,7913	14	0,7778	15	0,7758	13
5	0,7832	14	0,8381	5	0,7000	21	0,8714	8	0,7913	14	0,7444	20	0,7697	16
14	0,7716	15	0,8000	12	0,7250	17	0,7857	25	0,7913	14	0,8111	10	0,7515	20
33	0,7639	16	0,7143	24	0,7500	12	0,8643	11	0,8174	10	0,6889	26	0,7273	23
16	0,7613	17	0,7429	18	0,7375	16	0,8000	21	0,7391	23	0,8111	10	0,7515	20
30	0,7613	18	0,7238	21	0,7125	18	0,8000	21	0,7478	22	0,8111	10	0,7818	11
11	0,7587	19	0,7905	14	0,6625	24	0,8643	11	0,7565	21	0,7000	25	0,7758	13
2	0,7561	20	0,7810	16	0,7063	19	0,8000	21	0,8522	7	0,7222	23	0,7030	27
27	0,7523	21	0,6952	26	0,6813	23	0,8000	21	0,7739	19	0,7889	14	0,7818	11
35	0,7523	22	0,7048	25	0,7438	14	0,7500	27	0,8783	2	0,7222	23	0,7212	25
26	0,7381	23	0,7143	24	0,6563	25	0,8214	16	0,7304	25	0,7667	18	0,7515	20
25	0,7213	24	0,7238	21	0,6813	23	0,7500	27	0,6870	30	0,7333	21	0,7515	20
34	0,7071	25	0,7238	21	0,6063	30	0,8071	18	0,7913	14	0,6111	32	0,7030	27
12	0,7019	26	0,7238	21	0,6125	29	0,7429	28	0,7304	25	0,6778	27	0,7333	22
19	0,6955	27	0,6667	28	0,6125	29	0,7929	23	0,6870	30	0,7667	18	0,6788	28
22	0,6865	28	0,6857	27	0,6188	27	0,6786	32	0,7130	26	0,7222	23	0,7212	25
29	0,6826	29	0,6000	34	0,7000	21	0,7857	25	0,7043	27	0,6333	30	0,6424	32
24	0,6619	30	0,6571	29	0,6188	27	0,6929	29	0,6957	28	0,6556	28	0,6606	31
23	0,6258	31	0,6286	31	0,5250	33	0,6857	31	0,6522	31	0,6000	33	0,6667	30
28	0,6181	32	0,5905	35	0,5688	31	0,6857	31	0,6000	35	0,6333	30	0,6303	33
21	0,6142	33	0,6190	32	0,5500	32	0,6500	34	0,6435	32	0,6333	30	0,6121	34
18	0,6116	34	0,6381	30	0,5125	34	0,6714	33	0,6000	35	0,5778	34	0,6667	30
20	0,5677	35	0,6000	34	0,4750	35	0,6214	35	0,6174	33	0,5222	35	0,5818	35

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 18 - Índice de Eficácia (EI) e *ranking* de eficácia da GC

Causa	Geral		Consultor		Cont. Externo		Empreiteiro		Prop. Estadual		Prop. Federal		Prop. Municipal	
	EI	Rank	EI	Rank	EI	Rank	EI	Rank	EI	Rank	EI	Rank	EI	Rank
15	0,8684	1	0,8762	1	0,8750	1	0,8429	7	0,8957	1	0,9222	1	0,8303	7
3	0,8555	2	0,8095	11	0,8438	2	0,8929	2	0,7913	15	0,9111	2	0,8788	2
4	0,8477	3	0,8095	11	0,8250	4	0,9000	1	0,8087	11	0,8889	5	0,8545	4
1	0,8413	4	0,8286	6	0,8000	8	0,8643	3	0,8609	3	0,8889	5	0,8303	7
32	0,8374	5	0,8381	4	0,7750	10	0,8357	10	0,8696	2	0,8333	13	0,8788	2
10	0,8284	6	0,8381	4	0,7688	13	0,8500	6	0,8348	7	0,8556	8	0,8424	5
17	0,8258	7	0,8000	15	0,8250	4	0,8357	10	0,7913	15	0,9000	3	0,8182	10
30	0,8194	9	0,7619	22	0,8125	6	0,8357	10	0,8000	12	0,8889	5	0,8242	8
31	0,8194	9	0,8190	8	0,7688	13	0,8000	22	0,7913	15	0,8667	7	0,8788	2
16	0,8168	10	0,7905	18	0,8125	6	0,8357	10	0,8261	9	0,8111	20	0,8182	10
7	0,8155	11	0,8095	11	0,7813	9	0,8286	15	0,8522	4	0,8333	13	0,8061	14
9	0,8129	13	0,8667	2	0,7313	21	0,8500	6	0,8435	5	0,8000	22	0,8121	12
13	0,8129	13	0,8000	15	0,8125	6	0,8286	15	0,8087	11	0,8333	13	0,8000	16
8	0,8116	14	0,8286	6	0,7500	15	0,8571	4	0,8261	9	0,8333	13	0,8000	16
14	0,7974	15	0,8095	11	0,7438	16	0,8214	18	0,7739	20	0,8444	9	0,8121	12
26	0,7923	16	0,7905	18	0,7688	13	0,8286	15	0,7913	15	0,8333	13	0,7636	21
2	0,7845	18	0,7905	18	0,7375	19	0,7786	27	0,8348	7	0,8111	20	0,7818	19
12	0,7845	18	0,8190	8	0,7375	19	0,8214	18	0,7913	15	0,8333	13	0,7455	24
5	0,7781	19	0,8095	11	0,7250	22	0,7786	27	0,7826	18	0,8000	22	0,7939	18
11	0,7742	20	0,7905	18	0,7188	23	0,8357	10	0,7739	20	0,7667	27	0,7697	20
6	0,7729	21	0,7524	24	0,7375	19	0,8214	18	0,7652	22	0,7222	32	0,8121	12
24	0,7652	23	0,7333	27	0,7375	19	0,8143	20	0,7391	26	0,8333	13	0,7515	23
29	0,7652	23	0,7714	21	0,7688	13	0,7929	23	0,7652	22	0,8222	18	0,7030	29
27	0,7613	24	0,7333	27	0,7000	26	0,7786	27	0,7565	23	0,8222	18	0,7939	18
33	0,7471	25	0,7810	20	0,6688	29	0,8286	15	0,7391	26	0,7778	26	0,7212	26
25	0,7381	26	0,7524	24	0,7063	24	0,7786	27	0,7043	31	0,7556	29	0,7394	25
22	0,7355	27	0,7429	25	0,6813	28	0,7429	29	0,7304	28	0,7889	24	0,7515	23
19	0,7342	28	0,7048	32	0,6938	27	0,8071	21	0,7304	28	0,7889	24	0,7030	29
35	0,7252	29	0,7048	32	0,7000	26	0,7857	24	0,7478	24	0,7000	34	0,7091	27
34	0,6968	30	0,7333	27	0,6375	31	0,7071	34	0,7304	28	0,7222	32	0,6848	30
23	0,6955	32	0,7143	30	0,6188	33	0,7143	32	0,7217	30	0,7889	24	0,6727	33
28	0,6955	32	0,6762	34	0,6563	30	0,7357	30	0,6957	32	0,7556	29	0,6788	31
18	0,6748	34	0,7143	30	0,6125	34	0,7071	34	0,6522	35	0,7444	30	0,6606	34
21	0,6748	34	0,6762	34	0,6188	33	0,7000	35	0,6870	33	0,7222	32	0,6727	33
20	0,6529	35	0,6667	35	0,5750	35	0,7143	32	0,6609	34	0,6778	35	0,6485	35

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 19 - Índice de Importância Relativa (IMPI) das causas de atrasos

Causa	Geral		Consultor		Cont. Externo		Empreiteiro		Prop. Estadual		Prop. Federal		Prop. Municipal	
	IMPI	Rank	IMPI	Rank	IMPI	Rank	IMPI	Rank	IMPI	Rank	IMPI	Rank	IMPI	Rank
3	0,7859	1	0,6939	4	0,8068	1	0,8610	1	0,7019	6	0,8200	1	0,8042	1
15	0,7407	2	0,7594	1	0,7766	2	0,7526	4	0,7710	1	0,7788	2	0,6441	11
4	0,7165	3	0,6553	11	0,6858	4	0,8357	2	0,6962	7	0,7309	5	0,6940	4
32	0,7132	4	0,6625	10	0,6539	6	0,7402	7	0,7486	2	0,7315	4	0,7456	3
1	0,7078	5	0,6786	5	0,7050	3	0,7470	5	0,7112	5	0,7407	3	0,6743	9
7	0,6871	6	0,6785	7	0,6445	7	0,7102	13	0,7188	3	0,6944	9	0,6888	6
31	0,6745	7	0,6942	3	0,6342	8	0,6514	19	0,6193	15	0,6933	10	0,7510	2
10	0,6702	8	0,6705	8	0,5958	11	0,7346	8	0,6388	13	0,7130	8	0,6893	5
17	0,6617	9	0,6095	17	0,6755	5	0,7163	11	0,6193	15	0,7300	6	0,6298	12
9	0,6545	10	0,7098	2	0,5439	15	0,7407	6	0,6674	8	0,6133	17	0,6743	9
13	0,6535	11	0,6629	9	0,6094	9	0,7339	9	0,6540	10	0,6667	12	0,6158	15
8	0,6451	12	0,6550	12	0,5531	14	0,7714	3	0,6537	11	0,6481	15	0,6206	14
6	0,6353	13	0,6234	15	0,5900	12	0,6865	14	0,6521	12	0,5537	24	0,6792	7
30	0,6238	14	0,5515	22	0,5789	13	0,6686	18	0,5983	20	0,7210	7	0,6444	10
16	0,6218	15	0,5872	19	0,5992	10	0,6686	18	0,6106	18	0,6579	13	0,6149	16
14	0,6153	16	0,6476	13	0,5392	16	0,6454	20	0,6124	17	0,6849	11	0,6103	18
5	0,6094	17	0,6785	7	0,5075	20	0,6785	16	0,6193	15	0,5956	19	0,6111	17
2	0,5932	18	0,6173	16	0,5209	18	0,6229	24	0,7114	4	0,5858	20	0,5496	22
11	0,5874	19	0,6249	14	0,4762	25	0,7223	10	0,5855	22	0,5367	26	0,5971	19
26	0,5847	20	0,5646	20	0,5045	21	0,6806	15	0,5780	24	0,6389	16	0,5739	20
27	0,5727	21	0,5098	25	0,4769	24	0,6229	24	0,5855	22	0,6486	14	0,6207	13
33	0,5707	22	0,5578	21	0,5016	22	0,7161	12	0,6042	19	0,5358	27	0,5245	25
12	0,5507	23	0,5928	18	0,4517	27	0,6102	25	0,5780	24	0,5648	22	0,5467	23
35	0,5455	24	0,4967	27	0,5206	19	0,5893	26	0,6568	9	0,5056	29	0,5114	26
25	0,5324	25	0,5446	23	0,4811	23	0,5839	27	0,4839	30	0,5541	23	0,5557	21
29	0,5223	26	0,4629	30	0,5381	17	0,6230	22	0,5390	26	0,5207	28	0,4516	30
19	0,5106	27	0,4698	29	0,4249	28	0,6399	21	0,5018	29	0,6048	18	0,4772	29
24	0,5065	28	0,4819	28	0,4563	26	0,5642	29	0,5142	28	0,5463	25	0,4965	27
22	0,5049	29	0,5094	26	0,4215	29	0,5041	31	0,5208	27	0,5698	21	0,5420	24
34	0,4927	30	0,5308	24	0,3865	30	0,5708	28	0,5780	24	0,4414	33	0,4815	28
23	0,4352	31	0,4490	32	0,3248	33	0,4898	32	0,4707	31	0,4733	31	0,4485	31
28	0,4299	32	0,3993	35	0,3732	31	0,5045	30	0,4174	33	0,4785	30	0,4278	33
21	0,4145	33	0,4186	33	0,3403	32	0,4550	34	0,4420	32	0,4574	32	0,4118	34
18	0,4127	34	0,4558	31	0,3139	34	0,4748	33	0,3913	35	0,4301	34	0,4404	32
20	0,3707	35	0,4000	34	0,2731	35	0,4439	35	0,4080	34	0,3540	35	0,3773	35

Fonte: Elaborado pela autora.

O Índice de Importância (IMP.I) indica o *ranking* das causas mais frequentes e suscetíveis ao tratamento por intermédio das práticas de GC. O Índice de Importância variou entre 0,7859 e 0,3707 no *ranking* geral. O Quadro 11 apresenta as causas de atrasos mais significativas, ordenadas pelo Índice de Importância (IMP.I), de acordo com a percepção geral da uma amostra dos principais *stakeholders* envolvidos no planejamento e execução de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil.

Quadro 11 - Causas de atrasos mais significativas no Brasil na percepção da amostra de *stakeholders*

Ranking	Causas
1	Projeto inadequado (deficiente/incompleto/desatualizado)
2	Cronograma com estimativa irrealista da duração do contrato
3	Erros e discrepâncias nos projetos/ <i>design</i>
4	Mudanças no escopo contratual do projeto
5	Investigação/coleta de dados do local deficiente
6	Tomada de decisão inadequada, lenta e/ou tardia entre os principais <i>stakeholders</i>
7	Solicitações frequentes de mudanças/alterações no projeto
8	Coordenação deficiente entre as partes envolvidas no projeto
9	Má gestão e supervisão local
10	Comunicação deficiente entre as partes envolvidas no projeto
11	Crítérios de licitação impróprios/deficientes
12	Burocracia interna nas organizações de projetos
13	Atraso e/ou dificuldades na obtenção de licenças e aprovações
14	Retrabalho devido a erros de execução
15	Programação/agendamento de atividades deficientes/inefcazes
16	Experiência inadequada do empreiteiro
17	Atraso na revisão e aprovação do projeto/ <i>design</i>
18	Atraso na elaboração do projeto pelo projetista/ <i>designer</i>
19	Conflitos entre as partes envolvidas no projeto
20	Baixa qualificação da força de trabalho alocada na gestão do projeto
21	Baixo nível de produtividade do trabalho
22	Atraso nos pagamentos ao empreiteiro pelo proprietário
23	Dificuldade de atendimento à legislação, regulamentos e normas locais
24	Dificuldades financeiras do empreiteiro
25	Escassez de mão de obra (qualificada e não qualificada)
26	Condições geológicas imprevistas
27	Programação deficiente de subcontratados
28	Métodos de construção obsoletos e/ou inadequados
29	Entrega atrasada/lenta de materiais
30	Flutuação de preços/inflação nos preços de material e mão de obra
31	Escassez de materiais
32	Falta ou atraso na realização de inspeção e testes pelo consultor
33	Falta de equipamentos
34	Condições climáticas adversas
35	Avárias frequentes de equipamentos

Fonte: Elaborado pela autora.

Com Índice de Importância 0,7859, o projeto inadequado — deficiente, incompleto ou desatualizado — aparece como a causa de atrasos em projetos públicos de infraestrutura mais importante na percepção da amostra de *stakeholders* brasileiros. Comparando com os resultados dos estudos aceitos para a RSL, esta causa foi indicada entre as 10 mais significativas em 15 pesquisas, desenvolvidas em 13 países, tendo o primeiro relato ocorrido em um artigo desenvolvido no Reino Unido, publicado em 1995 (NKADO, 1995; ELHAG; BOUSSABAINÉ, 1999; COUTO; TEIXEIRA, 2005; FAROOQUI; AHMED; SAQIB, 2007; JAHANGER, 2013; SRDIĆ; ŠELIH, 2015; IDOWU; TAJUDEEN, 2016; MPOFU *et al.*, 2017;

RACHID; TOUFIK; MOHAMMED, 2018; ZIDANE; ANDERSEN, 2018; RACHID; TOUFIK; MOHAMMED, 2018; UMAR; RIZEIQI; BADR, 2020; ASMI; DJAMARIS, 2021; CAMPOS; CARVALHO, 2009; HOSSAIN *et al.*, 2022).

Sequencialmente, as causas ‘cronograma com estimativa irrealista da duração do contrato’ (0,7407), ‘erros e discrepâncias nos projetos/*design*’ (0,7165), ‘mudanças no escopo contratual do projeto’ (0,7132) e ‘investigação/coleta de dados do local deficiente’ (0,7078) completam o top 5 brasileiro. Erros e deficiências nos desenhos e informações do projeto/*design* podem impactar o escopo do trabalho, gerando a necessidade de alteração e aditivos contratuais (YAP *et al.*, 2022). Estudos da área de gestão observaram a atuação do que chamaram de viés de otimismo em planejamento, levando à subestimação de riscos e a cronogramas de execução irrealistas (CANTARELLI *et al.*, 2010).

Os resultados deste estudo são consistentes com o top 10 das causas de atrasos que afetam o desempenho de prazo dos projetos de construção na Noruega, que aponta causas como: ‘mudanças de projeto durante pedidos de construção/alteração’, ‘planejamento e programação ruins’, ‘má gestão e supervisão do local’, ‘projeto incompleto ou impróprio’ e ‘processo de licitação/gerenciamento de contrato insatisfatório’ (ZIDANE; ANDERSEN, 2018). Como também com as causas de atrasos indicadas por empreiteiros, consultores e projetistas do setor de construção da Malásia, como: ‘falhas no planejamento e cronograma’, ‘mau gerenciamento e supervisão do canteiro’, ‘atrasos/lentidão na tomada de decisão’, ‘desenhos e documentos de projeto incompletos’ e ‘pedidos de alteração/variação’ (YAP *et al.*, 2022).

Pesquisa empírica realizada na Austrália revelou que uma sólida estrutura de coordenação exercida pelo proprietário colabora para a melhoria do desempenho de tempo da construção, além de um sistema de comunicação eficaz entre as equipes do projeto (WALKER, 1995). Yap *et al.* (2022) ressaltam o papel da comunicação e do conhecimento para o sucesso do gerenciamento de projetos. No mesmo caminho, Love e Curtin (2019) apontam que as dificuldades de comunicação e de aprendizado em projetos estão associadas à recorrência de falhas em projetos de construção. A propósito, a ‘coordenação deficiente entre as partes envolvidas no projeto’ e a ‘comunicação deficiente entre as partes envolvidas no projeto’, com IMP.I 0,672 e 0,645 respectivamente, figuram entre as 10 causas mais significativas de atrasos de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil, segundo a amostra.

4.3.5 Análise da correlação entre as percepções dos stakeholders brasileiros

O Coeficiente de Correlação de postos de Spearman (r_s) foi utilizado para examinar a dependência estatística do *ranking* de cada índice entre pares de *stakeholders*. A análise objetivou verificar se a classificação das causas, através dos índices FI, EI e IMPI, a partir das respostas dos entrevistados, eram significativamente homogêneas entre os diferentes grupos de profissionais (YAP *et al.*, 2022). As tabelas 20 a 22 apresentam os resultados obtidos.

Tabela 20 - Coeficientes de Spearman para FI

Índice	Stakeholder 1-Stakeholder 2	r_s	p-valor
FI	Consultor-Controlle Externo	0,806	< 0,001
FI	Consultor-Empreiteiro	0,807	< 0,001
FI	Consultor-Prop. Estadual	0,758	< 0,001
FI	Consultor-Prop. Federal	0,752	< 0,001
FI	Consultor-Prop. Municipal	0,845	< 0,001
FI	Controlle Externo-Empreiteiro	0,793	< 0,001
FI	Controlle Externo – Prop. Estadual	0,833	< 0,001
FI	Controlle Externo-Prop. Federal	0,857	< 0,001
FI	Controlle Externo-Prop. Municipal	0,813	< 0,001
FI	Empreiteiro-Prop. Estadual	0,761	< 0,001
FI	Empreiteiro-Prop. Federal	0,714	< 0,001
FI	Empreiteiro-Prop. Municipal	0,772	< 0,001
FI	Prop. Estadual-Prop. Federal	0,643	< 0,001
FI	Prop. Estadual-Prop. Municipal	0,666	< 0,001
FI	Prop. Federal-Prop. Municipal	0,829	< 0,001

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 21 - Coeficientes de correlação de postos de Spearman para EI

Índice	Stakeholder 1-Stakeholder 2	r_s	p-valor
EI	Consultor-Controlle Externo	0,715	< 0,001
EI	Consultor-Empreiteiro	0,765	< 0,001
EI	Consultor-Prop. Estadual	0,875	< 0,001
EI	Consultor-Prop. Federal	0,727	< 0,001
EI	Consultor-Prop. Municipal	0,797	< 0,001
EI	Controlle Externo-Empreiteiro	0,803	< 0,001
EI	Controlle Externo – Prop. Estadual	0,817	< 0,001
EI	Controlle Externo-Prop. Federal	0,867	< 0,001
EI	Controlle Externo-Prop. Municipal	0,848	< 0,001
EI	Empreiteiro-Prop. Estadual	0,795	< 0,001
EI	Empreiteiro-Prop. Federal	0,718	< 0,001
EI	Empreiteiro-Prop. Municipal	0,797	< 0,001
EI	Prop. Estadual-Prop. Federal	0,720	< 0,001
EI	Prop. Estadual-Prop. Municipal	0,818	< 0,001
EI	Prop. Federal-Prop. Municipal	0,789	< 0,001

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 22 - Coeficientes de correlação de postos de Spearman para IMPI

Índice	Stakeholder 1-Stakeholder 2	r_s	p-valor
IMPI	Consultor-Controle Externo	0,816	< 0,001
IMPI	Consultor-Empreiteiro	0,839	< 0,001
IMPI	Consultor-Prop. Estadual	0,847	< 0,001
IMPI	Consultor-Prop. Federal	0,771	< 0,001
IMPI	Consultor-Prop. Municipal	0,864	< 0,001
IMPI	Controle Externo-Empreiteiro	0,848	< 0,001
IMPI	Controle Externo – Prop. Estadual	0,867	< 0,001
IMPI	Controle Externo-Prop. Federal	0,883	< 0,001
IMPI	Controle Externo-Prop. Municipal	0,878	< 0,001
IMPI	Empreiteiro-Prop. Estadual	0,803	< 0,001
IMPI	Empreiteiro-Prop. Federal	0,782	< 0,001
IMPI	Empreiteiro-Prop. Municipal	0,814	< 0,001
IMPI	Prop. Estadual-Prop. Federal	0,738	< 0,001
IMPI	Prop. Estadual-Prop. Municipal	0,797	< 0,001
IMPI	Prop. Federal-Prop. Municipal	0,868	< 0,001

Fonte: Elaborado pela autora.

O p -valor testa a probabilidade de que a correlação possa ocorrer por uma casualidade (AKOGLU, 2018), onde o p -valor obtido foi menor que 0,05 – significância estatística de 5% – permitindo observar correlações significantes entre as classificações de todas as duplas de *stakeholders* consideradas. Sequencialmente, o valor do coeficiente de Spearman utilizado para verificação da força e da direção da correlação entre cada par de conjunto de dados (SCHOBER; BOER; SCHWARTE, 2018). O sinal do coeficiente indica a direção da correlação, ou seja, se positiva, significa que as classificações se correlacionam no mesmo sentido e, se negativa, em sentidos opostos (AKOGLU, 2018). Um coeficiente 1 significa uma correlação perfeita; acima de 0,9 indica uma correlação muito forte; entre 0,7 e 0,9, forte; 0,5 e 0,7 indica uma correlação moderada; e um coeficiente abaixo de 0,5 indica correlação fraca ou desprezível (MUKAKA, 2012).

Analisando a classificação dada pelo Índice de Frequência, a maior similaridade de posição de *ranking* foi verificada no pareamento entre o ‘controle externo’ e o ‘proprietário federal’ (0,857) e a menor, entre o ‘proprietário estadual’ e o ‘proprietário federal’ (0,643). A análise da classificação das causas baseada no Índice de Eficácia das práticas de CG obteve um coeficiente de correlação superior a 0,710 em todos os pareamentos e, quanto ao Índice de Importância, todos os coeficientes calculados foram superiores a 0,730. Todas as correlações observadas foram consideradas positivas e fortes, exceto a correlação quanto ao Índice de Frequência entre o ‘proprietário estadual’ e o ‘proprietário federal’, que foi positiva e moderada.

4.3.6 Análise fatorial exploratória

A técnica de Análise Fatorial (AF) exploratória foi selecionada para redução de dados e agrupamento de variáveis correlacionadas, com o objetivo de expor fatores latentes ligados ao conhecimento que afetam o desempenho de prazo de projetos públicos de construção. Primeiramente, foi realizada a avaliação de adequação dos dados, utilizando o Testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o Teste de Esfericidade de Bartlett. Valores de KMO entre 0,8 e 1,0 indicam que uma amostragem é adequada (KAISER; RICE, 1974; SHRESTHA, 2021).

Para o teste de Bartlett, um p -valor $< 5\%$ é um indicativo de que o procedimento de análise fatorial pode ser válido para os dados (SHRESTHA, 2021). A medida de adequabilidade da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), obtida com os dados da survey, foi 0,92 e a significância do teste de esfericidade de Bartlett, um p -valor < 0.001 , indica que há adequação dos dados à análise fatorial.

A primeira AF foi ajustada com todas as 35 causas e, utilizando o critério da raiz latente (critério de Kaiser), os fatores com autovalores menores do que 1 foram descartados (FÁVERO *et al.*, 2009). Em um segundo ajuste, obteve-se um perfil com 5 fatores com autovalor maior do que 1, que explica 69,7% da variância dos dados, percentual superior a 60%, que seria essencial para validação do procedimento (HAIR *et al.*, 2005). O alfa de Cronbach variou entre 0,789 e 0,943, demonstrando a consistência interna da análise, conforme apresentado nas Tabelas 23 e 24.

A AF está fundamentada na ideia de que há fatores subjacentes não observáveis, que são em menor quantidade do que as variáveis observadas e explicam a covariância entre as variáveis examinadas (KIM; MUELLER, 1978). O comportamento semelhante da variação – covariância – pode indicar que as variáveis medem uma mesma dimensão latente (FIELD, 2009). O constructo analisado nesta AF foi a eficácia do conhecimento para mitigação das causas de atrasos, a matriz resultante indicou que quatro fatores estão positivamente relacionados com o constructo medido e um, negativamente relacionado, indicando que a variação desse constructo tem sentido oposto ao constructo ‘eficácia do conhecimento’. Resumidamente, eficácia do conhecimento é reduzida à medida que o fator 5 aumenta. Para a modelagem conceitual, os fatores latentes baseados em conhecimento foram interpretados e rotulados como:

(F1) inexperiência e incompetência, fator associado à gestão e supervisão das contratações, relaciona-se com o uso do conhecimento produzido em projetos anteriores, como: banco de requisitos de aquisição, acurácia na disponibilização de recursos, monitoramento, sistemas de qualidade e conformidade (CHEN *et al.*, 2018; KUJALA *et al.*, 2021; LU *et al.*, 2019);

(F2) interações precárias, o fator está associado aos processos de captura, retenção e compartilhamento de conhecimento. Envolve problemas de coordenação de *stakeholders*, liderança, comunicação, informação e tomada decisão (AL NAHYAN *et al.*, 2019; KHATTAK *et al.*, 2020; ERKUL; YITMEN; CELIK, 2020);

(F3) incertezas, envolve os processos de conhecimento voltados à alocação de riscos, gestão de erros, variação e mudanças de escopo (HAN; LOVE; PEÑA-MORA, 2013; GUO *et al.*, 2014);

(F4) custo-alvo e financiamento (F5), liga-se ao uso intensivo de conhecimento na fase dos estudos de viabilidade, bem como com os requisitos de contratação, análise da capacidade financeira do licitante/empreiteiro (CHANG, 2009; WALKER; VAZ SERRA; LOVE, 2022) e,

(F5) concepção deficiente, relaciona-se aos processos de produção de novos conhecimentos e uso do conhecimento produzido em projetos anteriores na fase de viabilidade e planejamento do empreendimento de infraestrutura (PATEL; ROBINSON, 2010; SAMSET; VOLDEN, 2016; BRUNET; AUBRY, 2018; MARTINSUO; VUORINEN, L.; KILLEN, 2019).

Tabela 23 - Perfil fatorial

Causas	Fatores				
	F1	F2	F3	F4	F5
Projeto inadequado (deficiente/incompleto/desatualizado)					0,841
Erros e discrepâncias nos projetos/design					0,755
Atraso e/ou dificuldades na obtenção de licenças e aprovações		0,572			
Tomada de decisão inadequada, lenta e/ou tardia entre os principais stakeholders		0,654			
Burocracia interna nas organizações de projetos		0,728			
Comunicação deficiente entre as partes envolvidas no projeto		0,790			
Coordenação deficiente entre as partes envolvidas no projeto		0,728			
Conflitos entre as partes envolvidas no projeto		0,721			
Condições climáticas adversas	0,712				
Programação deficiente de subcontratados	0,717				
Avárias frequentes de equipamentos	0,780				
Falta de equipamentos	0,744				
Entrega atrasada/lenta de materiais	0,743				
Escassez de materiais	0,801				
Métodos de construção obsoletos e/ou inadequados	0,565				
Escassez de mão de obra (qualificada e não qualificada)	0,701				
Baixa qualificação do força de trabalho alocada na gestão do projeto	0,631				
Baixo nível de produtividade do trabalho	0,585		0,542		
Falta ou atraso na realização de inspeção e testes pelo consultor	0,572				
Condições geológicas imprevistas	0,665				
Retrabalho devido a erros de execução	0,514		0,588		
Solicitações frequentes de mudanças/alterações no projeto			0,763		
Mudanças no escopo contratual do projeto			0,732		
Atraso nos pagamentos ao empreiteiro pelo proprietário					-0,701
Flutuação de preços/inflação nos preços de material e mão de obra					-0,681
Dificuldades financeiras do empreiteiro					-0,773

Fonte: Elaborado pela autora.

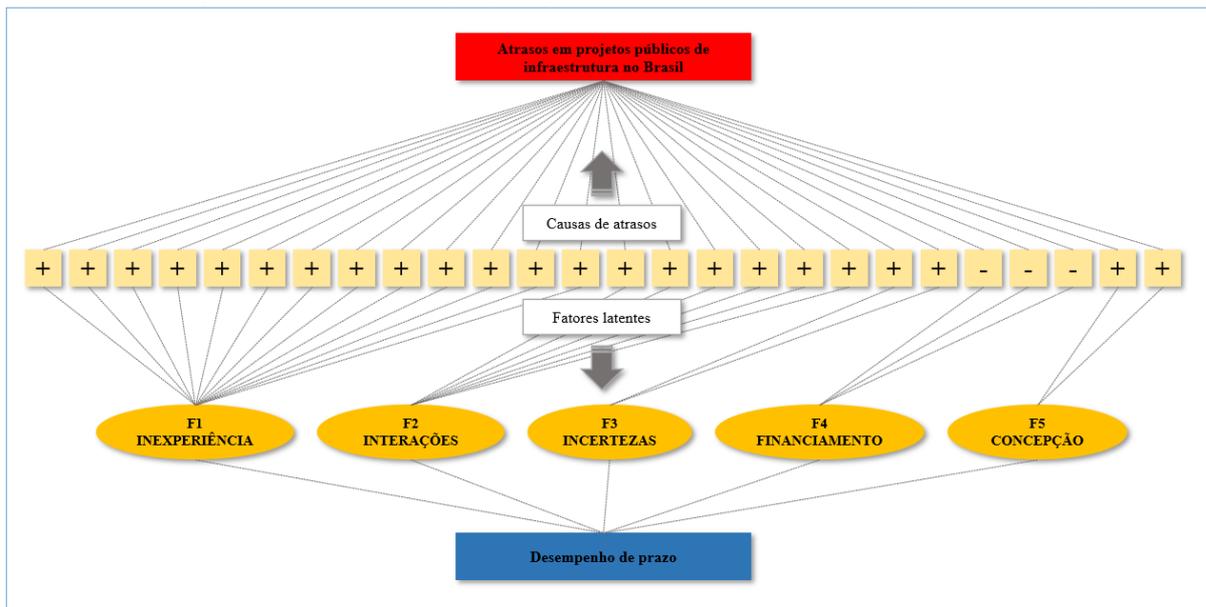
Tabela 24 - Variância acumulada e Alfa de Cronbach

Fatores	Variância acumulada	Alfa
F1	47,18%	0,943
F2	54,86%	0,881
F3	60,35%	0,824
F4	65,17%	0,784
F5	69,73%	0,789

Fonte: Elaborado pela autora.

Com base na AF exploratória, a relação entre os atrasos de projetos públicos de infraestrutura no Brasil e o aprendizado de projeto pode ser sintetizada de modo esquemático, segundo a Figura 42.

Figura 42 - Relação entre o atraso de projetos públicos de infraestrutura e o aprendizado de projeto



Fonte: Elaborado pela autora.

Os cinco fatores fortemente ligados aos processos de conhecimento, resultantes da AF, expõem áreas críticas e intensivas de conhecimento que podem se beneficiar de estratégias de governança e gestão do conhecimento. Os fatores chamam atenção para a melhoria dos processos de captura, retenção e disponibilização do conhecimento produzido em projetos anteriores, especialmente nas seguintes fases e aspectos dos empreendimentos:

- i. atuação de mecanismos de governança contratual e de controle de custos de transação – relacionando-se com os fatores F1 e F4;

- ii. identificação avaliação e alocação de riscos e incertezas em projetos públicos de infraestrutura – relacionando-se com os fatores F1 e F3;
- iii. aprimoramento da fase de planejamento de contratações, de estudos prévios dos processos licitatórios, bem como com a criação e manutenção banco de requisitos e soluções técnicas, dentre outros dispositivos previstos na nova lei de licitações (BRASIL, 2021) – relacionando-se com os fatores F1, F3, F4 e F5;
- iv. aperfeiçoamento das fases de definição de escopo, programa de trabalho e concepção projetos – relacionando-se com os fatores F3 e F5;
- v. análise e proposição de requisitos de habilitação técnica e financeira mais eficientes e para as demais exigências dos termos de referência para contratação de infraestruturas – relacionando-se com os fatores F1 e F4;
- vi. acurácia do processo de orçamentação e estimativa de custo-alvo, com reflexos nos processos de reivindicações, reequilíbrio financeiro e pleitos contratuais – relacionando-se com os fatores F3 e F4;
- vii. conformidade e controle da disponibilização de recursos, acurácia no planejamento e agendamento das atividades, melhoria da gestão e supervisão local – relacionando-se com os fatores F1 e F4;
- viii. uso de mecanismos de governança relacional e de gestão de *stakeholders*, com ênfase na coordenação e comunicação de projetos; bem como no melhoramento dos fluxos de informações – relacionando-se com os fatores F2 e F3;
- ix. alinhamento de expectativas e de interesses de stakeholders na fase de planejamento, aprimorando os métodos de avaliação de benefícios do projeto – relacionando-se com o fator F2;
- x. padronização de métodos e procedimentos para o gerenciamento eficiente de mudanças e respectivos impactos na gestão dos benefícios do projeto – relacionando-se com os fatores F2, F3 e F5.

Considerando a ampla gama de aplicações, os fatores latentes fornecem, ainda, subsídios ao delineamento de competências e habilidades para a formação de engenheiros civis para o atendimento da demanda de projetos públicos, ressaltando o papel do setor público na contratação de obras e serviços de engenharia, sobretudo nos países em desenvolvimento (ALHUSSEINAWI; AZEEZ; TUAMA, 2020). Colaborando também para a ampliação das competências do setor da construção, caracterizada, em geral, pela execução de projetos sucessivos (KOTNOUR, 2000; ROBINSON et al., 2006).

5 MODELO CONCEITUAL DE GOVERNANÇA DE PROJETOS

Esta seção apresenta o desenvolvimento do modelo conceitual de governança proposto, fundamentado em dois estágios de revisão de literatura e nos resultados da survey, cuja teoria foi estendida para abranger o problema específico de pesquisa. Primeiro, buscou-se entender como um modelo de governança de projetos pode colaborar para a redução de falhas sistemáticas em projetos, para, sequencialmente, propor as características teóricas do modelo de governança de projetos voltadas à mitigação das principais causas de atrasos de empreendimentos de infraestrutura no Brasil.

5.1 *Background* teórico

Diversos fatores têm sido examinados como meio para comunicar a estratégia organizacional ao nível de projeto, a governança tem sido considerada como um desses fatores (MORRIS; JAMIESON, 2005). Cresce na literatura a compreensão do papel dos projetos no alcance dos objetivos estratégicos corporativos (YOUNG *et al.*, 2012; SERRA; KUNC, 2015). Tal compreensão busca superar a visão tradicional de que a gestão de projetos é uma área voltada à execução, distante da alta administração e das decisões estratégicas.

Nesse contexto, a governança de projetos ocupa uma posição importante, compondo um sistema superior que supervisiona o gerenciamento das atividades do projeto, visando o atingimento dos benefícios planejados (TOO; WEAVER, 2014). O gerenciamento cuida da forma como o trabalho do projeto deve ser executado e organizado, enquanto a governança de projetos atua para garantir que as decisões estejam alinhadas ao sucesso do projeto, com a salvaguarda dos interesses das diversas partes interessadas (GARLAND, 2009; PMI, 2016). A literatura diferencia o uso do termo “governança de projetos” do termo “governança do projeto”, onde este último é entendido como um método de governar um projeto individual ou uma carteira de projetos. A governança de projetos é tomada da perspectiva da alta direção, ocupando-se da totalidade dos projetos da organização, estando relacionada a áreas como: tomada de decisão; controle, monitoramento e entrega bem-sucedida; e alinhamento com as estratégias organizacionais e os interesses dos *stakeholders* (BADEWI, 2016; MÜLLER *et al.*, 2016).

Diversas lentes teóricas utilizadas para examinar e compreender o ambiente organizacional influenciam as pesquisas sobre governança de projetos (GRANT, 1996). De modo resumido, a

Teoria da Agência ou Teoria da Firma tem sido influente nesse ambiente, preocupa-se com a relação entre o agente principal – proprietários e acionistas – e os agentes que agem em seu nome – profissionais e executivos, gerando custos com incentivos, controle e monitoramento (EISENHARDT, 1989). Em organizações baseadas em projetos, a teoria tem sido utilizada para examinar a relação entre o proprietário e a equipe de projeto (TURNER *et al.*, 2010), complementada pela Teoria dos Custos de Transação, que examina o papel dos interesses individuais nos processos de tomada de decisão corporativas (WILLIAMSON, 1975). À luz desta teoria, a estrutura de governança é determinada pela necessidade de controlar os fatores que possam conduzir a custos de transação, utilizando-se de contratos, formação de alianças e alocação de riscos. Os estudos voltados aos processos de aquisição são fortemente influenciados por esta teoria (WINCH, 2001).

Derivada da Teoria da Firma, a Teoria da Administração postula que proprietário e gerentes compartilham interesses comuns, à medida que a melhoria do desempenho organizacional repercute no valor dos gerentes. Esta teoria propõe mecanismos de governança relacionais que cumprem papel de mediar situações de conflito de interesses (DONALDSON; DAVIS, 1991; DAVIS; SCHOORMAN; DONALDSON, 1997). Estudos de governança de projetos são influenciados, ainda, pela Teoria dos Stakeholders, que é altamente relevante, postulando que os interesses das diversas partes interessadas precisam ser considerados no sucesso de projeto – proprietário, empregados, comunidade e meio ambiente e fornecedores (BLAIR, 1995). Por esta teoria, as estruturas e mecanismos de governança de projetos são facilitadores da mediação entre interesses financeiros e socioambientais, ressaltando o papel essencial dos mecanismos de comunicação e coordenação, modelos de liderança e alinhamento estratégico (DONALDSON; PRESTON, 1995).

Adicionalmente, várias outras óticas teóricas buscam entender os diferenciais competitivos e de desempenho entre as organizações. A visão baseada em recursos reconhece as organizações como um conjunto único de recursos e capacidades (WERNERFELT, 1984; BARNEY, 1986; CONNER, 1991), de modo que as empresas se destacam entre si por governarem, cada uma, um grupo de recursos únicos. De modo assemelhado, a visão baseada em conhecimento indica o conhecimento como o recurso organizacional mais importante para diferenciar o comportamento, o desempenho e a capacidade competitiva organizacional (FOSS, 2005).

Produzir bens e serviços requer diversos recursos de conhecimento, além de exigir a capacidade de gerir e integrar esses recursos, esta abordagem direciona a atenção para o aperfeiçoamento dos fatores organizacionais internos (KOGUT; ZANDER, 1992; GRANT, 1996). Entretanto, as teorias tradicionais de governança corporativa abordam o conhecimento como uma informação que pode ser armazenada e distribuída, a governança do conhecimento propõe que o conhecimento se encontra disperso em um ambiente dinâmico (KRAFFT; RAVIX, 2008). Em adição às tecnologias da informação, é necessária a incorporação de fatores que potencializem os processos de conhecimento (PINHO; REGO; CUNHA, 2012). Para os autores, a gestão do conhecimento se ocupa dos processos de conhecimento e a governança do conhecimento de propor *frameworks* e mecanismos que tenham potencial de influenciar positivamente esses processos.

O conhecimento envolve necessariamente a interação humana, não sendo gerido como os fluxos de recursos não humanos, além de exigir contextos favoráveis à criação, retenção e compartilhamento. Spender (1996) alega que o conhecimento relevante se localiza entre as pessoas, ressaltando o papel da comunicação, confiança e colaboração para a visão baseada em conhecimento. Gerir, coordenar e integrar conhecimento configuram capacidades ou competências organizacionais essenciais para Teoria das Capacidades Dinâmicas, que postula uma perspectiva organizacional evolutiva do conhecimento organizacional (HELFAT *et al.*, 2009; HARTMANN; DAVIES; FREDERIKSEN, 2010). Ou seja, por esta teoria, os recursos de conhecimento podem ser estimulados e potencializados por meio da aprendizagem organizacional, por intermédio de estruturas e mecanismos de governança do conhecimento (EISENHARDT; MARTIN, 2000; PICOLI; TAKAHASHI, 2016).

A governança do conhecimento é uma área consolidada de análise e pesquisas, com estudos que destacam o seu papel para a modelagem de novas abordagens para governança corporativa e de projetos (KRAFFT; RAVIX, 2008). Influenciando os processos de captura, retenção e compartilhamento do conhecimento, a governança do conhecimento colabora para orientar a integração do conhecimento intra e interorganizacional, com foco nos objetivos estratégicos (GRANDORI, 1997; WANG; HE; MAHONEY, 2009). As organizações baseadas em projetos atuam em diferentes segmentos e, em geral, envolvem equipes multidisciplinares e diferentes partes interessadas, sendo compreensível que necessitem de diferentes mecanismos para gerir os fluxos de conhecimento (WHITLEY, 2006; HUEMANN *et al.*, 2007).

Considerando que as estruturas funcionais das organizações podem impactar os processos de conhecimento, há necessidade de que estruturas e mecanismos voltados ao conhecimento sejam aderentes às características funcionais das organizações, sejam organizações funcionais, baseadas em projetos ou matriciais (PMI, 2004; MAGNIER-WATANABE; SENOO, 2008). A literatura tem abordado as duas áreas de estudos de governança de maneira desconexa, indicando *frameworks* distintos para uma ou para outra área.

Em resumo, se aliada à governança do conhecimento e à visão das capacidades dinâmicas, a governança de projetos tem potencial para impulsionar as atividades intelectuais no âmbito das organizações, com repercussão no atingimento dos benefícios de projeto e estratégia organizacional. Assim, esta pesquisa visa conectar essas bases teóricas, propondo um modelo conceitual de governança voltado à mitigação de atrasos em projetos públicos de infraestrutura, sob a visão das capacidades dinâmicas. A próxima seção investiga a adequação da abordagem proposta para a redução recorrência de falhas e melhoria do desempenho de prazo de projetos de construção.

5.2 Mitigação de atrasos em projetos de construção baseada em aprendizado

A indústria da construção executa projetos, dos mais simples aos mais complexos, envolvendo inúmeros *stakeholders* (HJELMBREKKE; KLAKEGG; LOHNE, 2017). No entanto, dados de pesquisas globais sobre o setor indicam que parte expressiva dos projetos falham em prazo e custo, além de não entregarem os benefícios pretendidos (SHENHAR, 2007; MCKINSEY, 2016). Algumas características, como o uso métodos tradicionais de gestão e resistência ao uso de ferramentas tecnológicas, ajudam a explicar o baixo desempenho do setor. Esses aspectos, juntamente com a baixa efetividade das atividades de planejamento e execução, direcionam a busca de soluções para as áreas de gestão e governança (MCKINSEY, 2020).

O chamado paradoxo de Cobb argumenta que os estudos em gestão de projetos reconhecem que os projetos falham, indicam fatores para evitar o fracasso, entretanto, os projetos continuam a falhar (COBB, 1995). Para Too e Weaver (2014), os projetos bem gerenciados revelam a atuação de um sistema de governança eficaz. Da mesma forma, estes autores apontam que falhas sistemáticas em projetos evidenciam falhas na governança de projetos, ressaltando que a governança de projetos deve ser ancorada no mesmo nível da governança corporativa. Ou seja, a governança organizacional deve sustentar os sistemas de governança de projetos, de modo a

inspirar o gerenciamento de projetos, considerando que o nível de projeto demanda a orientação dos níveis superiores da organização para realização dos resultados (LI; AKINTOYE, HOLT, 2017).

Por outro lado, as incertezas em projetos de construção são constantes. De modo que, continuamente, um projeto de construção precisa ser monitorado e estar orientado à mudança, face à identificação de novos riscos, contexto que impõe a adoção de estruturas e mecanismos adequados de governança de projeto (CARDENAS; VOORDIJK; DEWULF, 2017). As literaturas acadêmica e profissional têm produzido estudos envolvendo as unidades de análises, governança de projetos e empreendimentos de infraestrutura. Joslin e Müller (2016) evidenciaram a alta correlação positiva entre a governança e sucesso do projeto. Chen e Manley (2014) propuseram um modelo de medição da relação entre governança e desempenho, indicando mecanismos formais e informais de governança para projetos colaborativos de infraestrutura.

Ma e Fu (2020) estimaram o impacto de diferentes níveis de complexidade de empreendimentos de construção no sucesso do projeto. Os autores analisaram as dimensões – prazo, custo, qualidade, satisfação das principais partes interessadas e sustentabilidade – concluindo que a alta complexidade organizacional, ambiental e de metas são fatores que, combinados, podem levar a severos atrasos em grandes projetos de construção. Ainda no campo do sucesso de projeto, as medidas tradicionais de prazo, custo, escopo e qualidade continuam sendo indicadas na literatura como fatores críticos para a indústria da construção (KLOPPENBORG; MANOLIS; TESCH, 2009; VILVENTHAN; KALIDINDI, 2018; ROOHOELM; ABUMASOUDI, 2020).

As derrapagens de prazo têm produzido efeitos adversos para além da demora na entrega dos projetos, os incrementos de custos, as disputas e litígios contratuais, as paralisações em várias fases do empreendimento e a insatisfação das partes interessadas são exemplos desses impactos (GARDEZI; MANARVI; GARDEZI, 2014). Variadas abordagens na literatura indicam tipos e métodos de controle de atrasos, analisam o caminho crítico ou, ainda, ocupam-se da distribuição de responsabilidades pelos atrasos em projetos de construção (BORDOLI; BALDWIN, 1998; KIM; KIM; SHIN, 2005; HEGAZY; ZHANG, 2005; ZWIKAEL; COHEN; SADEH, 2006).

A análise temporal realizada por este estudo (seção 4.1) identificou que as 35 causas de atrasos de projetos de construção vêm sendo indicadas na literatura de modo recorrente ao longo de 52 anos analisados, na qual as evidências sugerem dificuldades nos processos de conhecimento e aprendizagem no setor. Dentre outras características, as especificidades de cada projeto de construção e o desfazimento das equipes após o projeto são alguns dos entraves ao aproveitamento do conhecimento produzido no projeto atual pelos projetos futuros (ABDUL-RAHMAN *et al.*, 2008). Estudos empíricos ainda não conseguiram expor como estes processos têm evoluído nas empresas de construção, além disso, a visão das capacidades dinâmicas ainda é pouco aplicada à indústria (GREEN; LARSEN; KAO, 2008).

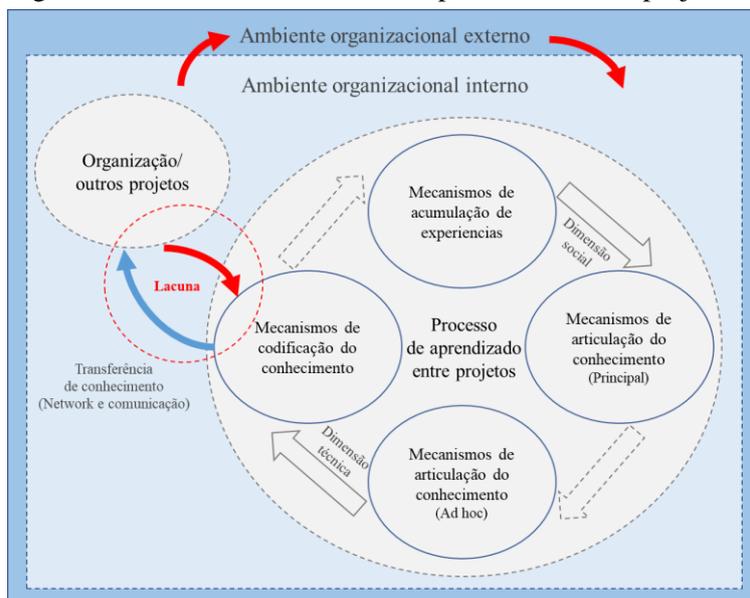
Mecanismos de transferência de conhecimento são indicados para melhorar o aprendizado de projetos, entretanto, em ambientes complexos, esses mecanismos podem não ser suficientes para transformar a experiência de projeto em aprendizado organizacional (CARLILE, 2004). Tal dificuldade se agrava com a baixa capacidade das organizações de projetos em reter e utilizar o conhecimento adquirido, especialmente em projetos intensivos em conhecimento tácito (ROSE; DEE; LEISYTE, 2020). Resumidamente, o conhecimento explícito encontra-se expresso e sistematizado, estando disponível em documentos técnicos e acadêmicos que podem ser facilmente processados, armazenados e transmitidos. De outro lado, difíceis de serem processados, os conhecimentos tácito e cultural possuem natureza pessoal e social, exigindo abordagens estruturadas que facilitem o compartilhamento (POPADIUK; SANTOS, 2010).

Abdul-Rahman *et al.*, (2008) propuseram um modelo de para mitigação de atrasos em projetos de construção baseado em aprendizado. O modelo evidencia quatro estágios do processo de conhecimento, partindo da identificação até o armazenamento do conhecimento. Adicionalmente, os pesquisadores indicam facilitadores e barreiras em três fase do empreendimento, pré-construção, construção e entrega. O *framework* atua no nível da equipe de projeto, sugerindo aliar práticas de gestão do conhecimento e aprendizado para mitigação das principais causas de atrasos. Restringir os processos de conhecimento e aprendizagem ao nível de projetos, como proposto, constitui-se em importante limitador da eficiência do modelo para a escala da governança de projetos, entendendo que a governança desses processos não deve ser desconsiderada pelos níveis intermediador e superior da instituição (HEIMAN; NICKERSON; ZENGER (2009).

Ressalta-se, porém, que o modelo de Abdul-Rahman *et al.* (2008) aponta que aprendizado em projetos colabora para a mitigação das causas de atrasos em empreendimento de construção, caminho reafirmado por pesquisas posteriores (CARRILLO; RUIKAR; FULLER, 2013; KANJANABOOTRA; CORBITT, 2016; LOVE; SMITH, 2016). A ocorrência de falhas sistemáticas em organizações, geralmente, está relacionada com dificuldades no aprendizado a nível corporativo (TOO; WEAVER, 2014), ou seja, requisita a atenção de níveis superiores de supervisão e direcionamento, de modo que, sem mecanismos adequados de governança, as ações de retenção e compartilhamento do conhecimento produzido podem ser dificultadas (PELTOKORPI; TSUYUKI, 2006).

Alashwal e Abdul-Rahman (2014) indicam a atuação de mecanismos de comunicação e a formação de redes para estimular a transferência de conhecimento. Os mecanismos sugeridos são constructos típicos dos estudos de governança, mas não foram aprofundados pelos autores. Os pesquisadores enfatizaram os constructos aprendizagem social e aprendizagem técnica em projetos de construção, indicando que os processos de aprendizagem são não lineares e progressivos, descrevendo um processo em *loop*. Entretanto, o modelo deixa uma lacuna em relação ao processo de integração do conhecimento entre o ambiente de projetos e o ambiente organizacional e vice-versa, além de não considerar a visão das capacidades dinâmicas de aprendizagem, que inclui o ambiente externo como oportunidade para absorção de conhecimentos, como demonstrado na Figura 43.

Figura 43 – Lacunas do modelo de aprendizado entre projetos



Fonte: Elaborado pela autora, com base no modelo de Alashwal e Abdul-Rahman (2014).

Pela visão das capacidades dinâmicas, a partir do aprimoramento das rotinas de aprendizado, as organizações podem ampliar, de modo intencional, sua base de conhecimento, explorando, retendo e aproveitando o conhecimento disponível no ambiente organizacional interno e externo (LICHTENTHALER; LICHTENTHALER, 2009; LEWIN; MASSINI; PEETERS, 2011). Nesse caminho, Rose e Manley (2012) analisaram a capacidade da indústria da construção em inovar em projetos de infraestrutura rodoviária através da capacidade de absorção do conhecimento em trocas com o ambiente externo. Unsal e Taylor (2011) analisaram os processos de conhecimento em redes externas de projetos, desenvolvidos em ambiente de inovação. Também baseado na visão das capacidades dinâmicas, Manley e Chen (2015) propuseram um modelo de aprendizagem em projetos de infraestrutura desenvolvido através de um modelo de aquisição colaborativo.

O estilo de liderança autoritário e a carência de uma cultura organizacional que estimule o aprendizado com os erros favorecem a recorrência de falhas em projetos de construção (LOVE; CURTIN, 2019). Conforme os autores, o setor precisa estimular a capacidade de aprendizado para transformar as práticas de trabalho e corrigir a recorrência de erros. A capacidade de aprendizado organizacional foca no ambiente interno e a capacidade de absorção – ou capacidade de aprendizado alta – refere-se à identificação e exploração das oportunidades de assimilação do conhecimento disponível no ambiente externo (COHEN; LEVINTHAL, 1989; HOWELL, 2020). A diversidade de *stakeholders* em torno dos empreendimentos públicos de infraestrutura torna a utilização de mecanismos voltados ao desenvolvimento da capacidade de absorção uma necessidade. Para Cohen e Levinthal (1989), o desenvolvimento da capacidade de absorção compreende reconhecer o valor de novas informações e incorporá-las, visando sua aplicação em benefício da organização.

Embora a revisão de literatura tenha resgatado diversas aplicações da visão das capacidades dinâmicas sobre as áreas da governança, de melhoria do desempenho e do uso da aprendizagem em projetos de construção, a utilidade da abordagem para a mitigação da recorrência das principais causas de atrasos em empreendimentos públicos de infraestrutura ainda não foi totalmente investigada, justificando a extensão da literatura para testar sua validade para colaborar com a solução do problema desta pesquisa.

5.3 Desenvolvimento das hipóteses teóricas do modelo

A melhoria do desempenho de prazo dos projetos públicos de infraestrutura preocupa profissionais, a academia e a sociedade. Os desafios e problemas enfrentados envolvem aspectos econômicos, psicológicos, técnicos e políticos (CANTARELLI *et al.*, 2010). Em 1981, Peter Hall publicou o artigo “Great planning disasters: what lessons do they hold?”, que examina projetos públicos desenvolvidos no Reino Unido, Estados Unidos e Canadá e indica sérios problemas relacionados à tomada de decisão, planejamento, custos e prazos, como, por exemplo, o projeto da Sydney Ópera House, que aumentou 15 vezes o custo em 15 anos (HALL, 1980). Os problemas nos projetos de construção não se limitam à execução pública, entretanto, os entes nacionais e subnacionais agregam fragilidades próprias do ambiente público (OCDE, 2015).

Vários organismos públicos e privados, além da academia, têm se dedicado à oferta de medidas mitigadoras, discutindo a atuação de estruturas de governança de projetos nesse contexto. Iniciativas de governança de projetos públicos vêm sendo introduzidas em diversos países, com destaque para os sistemas implantados na Noruega, China e Reino Unido. Em 2005, a Noruega iniciou a implantação do sistema de Garantia de Qualidade (QA) no Ministério das Finanças, em que os resultados promissores da implantação do QA têm sido discutidos em estudos acadêmicos (WILLIAMS *et al.*, 2010; SAMSET; VOLDEN, 2016; VOLDEN; ANDERSEN, 2018; VOLDEN, 2019).

O sistema norueguês atua no nível mais alto de governança e os critérios aplicam-se à fase de viabilidade – *front-end*. Apenas os projetos de infraestrutura com valor superior a USD 100 milhões são submetidos ao QA. De modo resumido, a fase inicial – QA1, examina os estudos de concepção, programa de necessidades e o custo-benefício da proposição de investimento; e a segunda fase – QA2, ocupa-se da análise dos custos e incertezas do projeto, definindo um custo-alvo para a infraestrutura e um valor é reservado a título de provisão para contingências (VOLDEN; ANDERSEN, 2018). O Reino Unido adotou sistemas semelhantes, por meio do Cabinet Office e o HM Treasury, que funcionam como centro de governança governamental, dentre outros objetivos, os sistemas avaliam o custo-benefício de projetos públicos (VOLDEN, 2019).

A governança da política de infraestrutura no Brasil, especialmente quanto à segurança institucional, expõe fragilidades, como alta fragmentação na cadeia decisória e baixa eficiência (WEGRICH; HAMMERSCHMID, 2017). Segundo Raiser et al., (2017), o estado brasileiro demonstra baixa capacidade para formular políticas, planejar, selecionar e executar os projetos de infraestrutura. O PAC significou um avanço em direção à implantação de uma governança central para sustentar os investimentos em infraestrutura, o arranjo institucional funcionou entre 2007 e 2014, finalizando fortemente impactado por problemas econômicos e políticos (CARDOSO JR; NAVARRO, 2018).

No Brasil, três esferas de governo dividem papéis na implantação de infraestrutura, de modo que as ações de financiamento, planejamento, execução, monitoramento e comissionamento de projetos de infraestrutura podem ser desenvolvidas por proprietários federais, estaduais e municipais. O controle externo é exercido por Tribunais de Contas em estruturas existentes na esfera federal, estadual e, em alguns casos, municipais. A Figura 44 ilustra, de modo esquemático, os entes financiadores e executores de empreendimentos públicos de infraestrutura, por esfera de governo.

Figura 44 - Proprietários de projetos e esferas de governo



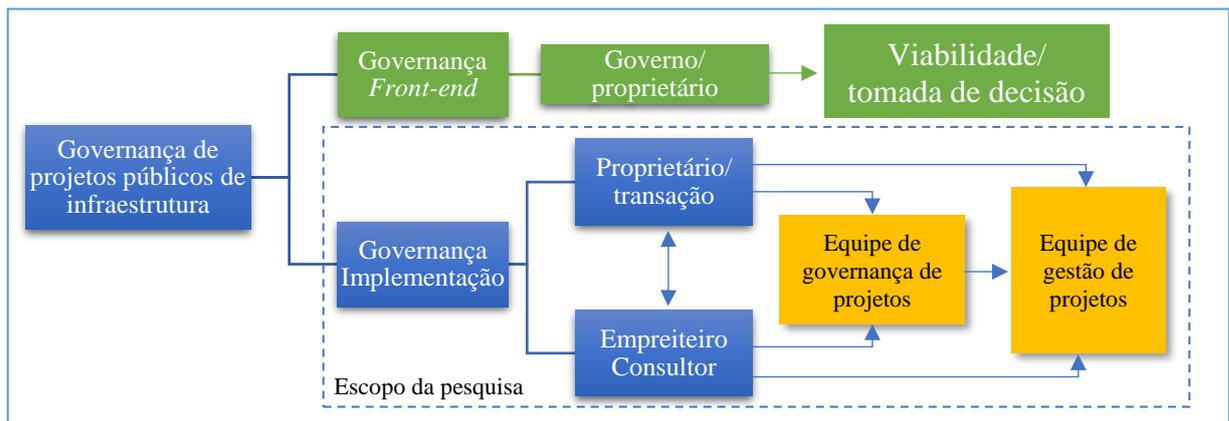
Fonte: Elaborado pela autora.

No Brasil, o órgão executor, geralmente, financia ou apresenta o empreendimento ao ente financiador, visando a captação de recursos. Portanto, o executor se responsabiliza por governar

todo ciclo de vida do projeto, desde o *front-end* até a entrega para operação. A figura do proprietário e a governança do projeto estão fortemente associadas, uma vez que o proprietário é o responsável direto pelo sucesso do projeto (VOLDEN; ANDERSEN, 2018). Este trabalho considera que o papel do proprietário é exercido pela organização executora.

A governança de projetos públicos de infraestrutura envolve múltiplos níveis e atores e, geralmente, é exercida pelo proprietário financiador, entretanto, muitos projetos são financiados por uma esfera de governo e executados em outra esfera (VOLDEN; ANDERSEN, 2018). De modo simplificado, a governança de projetos públicos se divide em estágios: a governança do planejamento inicial – *front-end* e a governança do estágio de implementação (WANG; WU, 2016). A Figura 45 expõe a estrutura lógica de governança de projetos público, com indicação de escopo do modelo proposto nesta pesquisa.

Figura 45 - Estrutura lógica de governança de projetos públicos



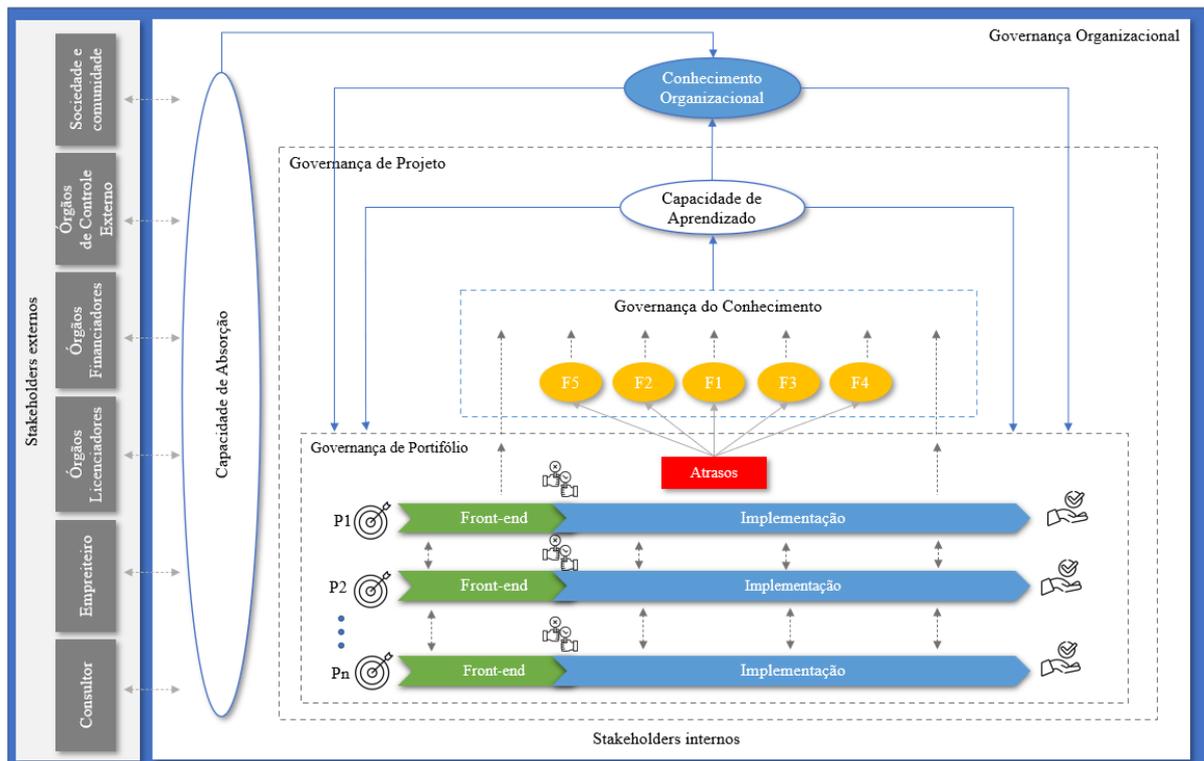
Fonte: Adaptado de Ding, Wang e Wu, (2016).

Comparada às fases posteriores, uma boa governança da fase de *front-end* é crucial (DING; WANG; WU, 2017), considerando que as decisões tomadas nesta fase influenciam mais fortemente o resultado do projeto (WILLIAMS; SAMSET, 2010; YUSSEF *et al.*, 2020). Nesta fase, ainda é possível alterar conceitos, rever o programa de necessidades, estimar o custo-benefício, além de desistir do projeto sem consumir custos expressivos. Atrasos causados por deficiências de projeto, geralmente, relacionam-se à baixa qualidade da governança desta fase. O *front-end* requer a estruturação de informações suficientes para a tomada de decisão, sendo um estágio intensivo de produção de novos conhecimentos, bem como de uso do conhecimento produzido em projetos anteriores (GIBSON *et al.* 1994).

O estágio de implementação dos empreendimentos públicos de infraestrutura corresponde à governança de implementação e de transação. A governança de transação inclui a preparação e aprovação de todos os documentos necessários à aquisição da infraestrutura, celebração e administração dos contratos. Além disso, cabe à governança de transação, inspirar a gestão e fiscalização da execução contratual, englobando a administração dos custos com alterações, pleitos, reivindicações e disputas (CARDENAS; VOORDIJK; DEWULF, 2017). O processo e os custos de governança de transação são assumidos pelo proprietário, como contratante, consultores, empreiteiros e, se for o caso, subcontratados, encarregando-se das suas estruturas e mecanismos de governança corporativa (DING; WANG; WU, 2017).

O esquema simplificado apresentado na Figura 46 sistematiza os níveis de governança e os fluxos de conhecimento considerados nesta pesquisa:

Figura 46 - Níveis de governança e fluxos de conhecimento



Fonte: Elaborado pela autora.

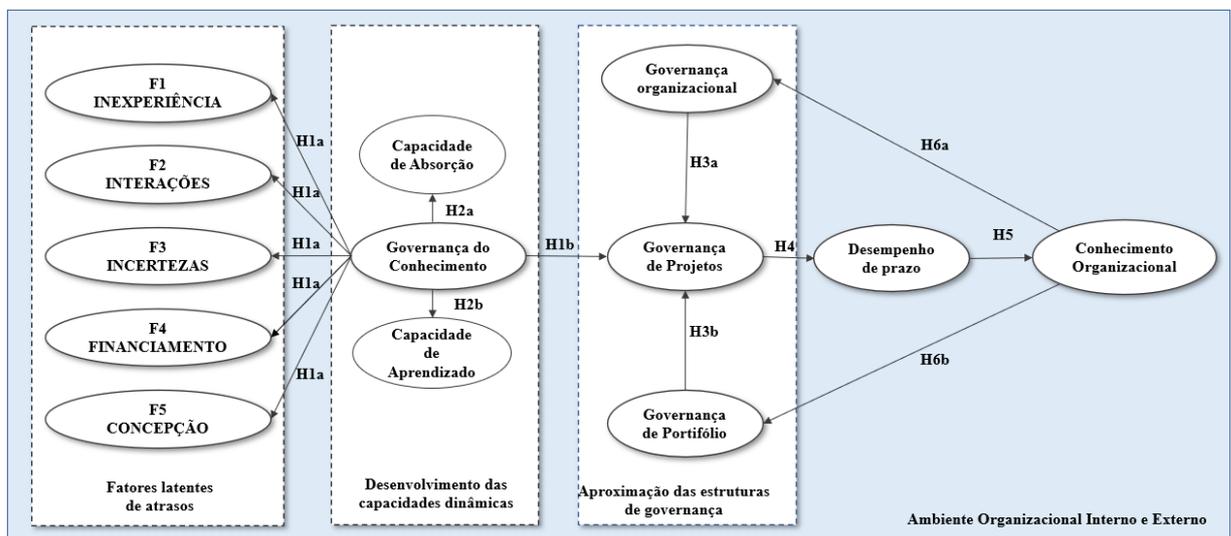
Considerando a complexidade do ambiente onde o problema de pesquisa atua, este estudo examinou a governança de projetos públicos de infraestrutura no Brasil, sob as lentes teóricas da Teoria da Agência (EISENHARDT, 1989; TURNER *et al.*, 2010) e da Teoria dos Custos de Transação (WILLIAMSON, 1975; WINCH, 2001), combinada à Teoria da Administração

(DONALDSON; DAVIS, 1991; DAVIS; SCHOORMAN; DONALDSON, 1997). Essas lentes têm sido usadas em conjunto, visando elucidar comportamentos do proprietário público, ora como agente principal e ora como administrador, no desenvolvimento de suas interações entre diferentes *stakeholders*, como proposto em estudos anteriores (MÜLLER; LECOEVRE, 2014; MÜLLER, *et al.*, 2016; MÜLLER; DROUIN; SANKARAN, 2019).

Propõe-se elevar a Teoria da Administração para os níveis mais altos de governança de projetos públicos, baseado no interesse comum no sucesso do projeto entre os *stakeholders*, bem como visando a criação de um ambiente relacional mais favorável à troca e compartilhamento do conhecimento. Adicionalmente, o estudo utiliza a Teoria das Capacidades Dinâmicas (EISENHARDT; MARTIN, 2000; HELFAT *et al.*, 2009), para abranger abordagem dos recursos do conhecimento e da aprendizagem organizacional para mitigação da recorrência de atrasos.

Com base na fundamentação teórica e no estudo empírico sobre o problema dos atrasos e paralisações de projetos públicos de infraestrutura no Brasil, foram desenvolvidos o *framework* e as hipóteses teóricas, conforme a Figura 47.

Figura 47 – *Framework* e hipóteses do modelo conceitual



Fonte: Elaborado pela autora.

As hipóteses teóricas se sustentam em todo corpo da literatura revisada, estando principalmente ancoradas no seguinte marco teórico:

- (H1a) e (H1b): Governar os fatores latentes que explicam as causas de atrasos, com o uso de mecanismos adequados de governança do conhecimento, gera efeitos positivos na mitigação da recorrência dessas causas e no desempenho de prazo de projetos públicos de infraestrutura (PELTOKORPI; TSUYUKI, 2006; TOO; WEAVER, 2014). Aliar mecanismos para desenvolver as capacidades de aprendizado e de absorção às estruturas de governança de projetos, gera efeito positivo na ampliação do conhecimento de organizações públicas proprietárias de projetos de infraestrutura (VERSIANI; FISCHER, 2008);
- (H2a) e (H2b): a governança do conhecimento gera efeito positivo no processo de integração do conhecimento disponível no ambiente interno e externo aos empreendimentos de infraestrutura (GRANDORI, 1997; WANG; HE; MAHONEY, 2009; HOWELL, 2020). Governar o fluxo de conhecimento é um facilitador-chave para tratar a interface reflexiva entre a capacidade de aprendizado organizacional e a capacidade de absorção, com reflexo na melhoria do desempenho (EISENHARDT; MARTIN, 2000; PICOLI; TAKAHASHI, 2016).
- (H3a) e (H3b): a aproximação das estruturas de governança produz efeito positivo para a comunicar a estratégia da organização ao nível de projetos, produzindo o alinhamento de interesses (MORRIS; JAMIESON, 2005; TOO; WEAVER, 2014; BADEWI, 2016; MÜLLER *et al.*, 2016). A governança de projetos pode capturar o aprendizado de projeto, bem como pode produzir o alinhamento dos projetos com os objetivos organizacionais estratégicos (GRANDORI, 1997; WANG; HE; MAHONEY, 2009). O diálogo estruturado entre os níveis mais altos de governação com o gerenciamento de projetos pode colaborar para o aprimoramento dos fluxos de conhecimento (PEMSEL; MÜLLER; SÖDERLUND, 2016);
- (H4): a governança de projetos facilita os processos de compartilhamento de conhecimento voltados à mitigação de falhas sistemáticas em projeto, colaborando positivamente para a mitigação dos fatores de atrasos em projetos de construção (ABDUL-RAHMAN *et al.*, 2008; CARRILLO; RUIKAR; FULLER, 2013; KANJANABOOTRA; CORBITT, 2016; LOVE; SMITH, 2016; YAP *et al.*, 2022; YAP; SKITMORE, 2020). Havendo evidências de pesquisas anteriores da existência de forte correlação positiva entre a governança de projetos e o sucesso de projeto (CHEN; MANLEY, 2014; JOSLIN; MÜLLER, 2016; UL MUSAWIR *et al.*, 2017);

- (H5): a melhoria do desempenho de prazo com a utilização do aprendizado de projeto colabora com a ampliação do aprendizado organizacional. Aprimorando as rotinas de aprendizado, as organizações ampliam, de modo intencional, sua base de conhecimento, com repercussão na ampliação do aprendizado organizacional e capacidades dinâmicas (LICHTENTHALER; LICHTENTHALER, 2009; LEWIN; MASSINI; PEETERS, 2011); e
- (H6a) e (H6b): a ampliação do aprendizado organizacional repercute positivamente no aprimoramento das estruturas de governança organizacional e intermediárias (UNSAL; TAYLOR, 2011; ROSE; MANLEY, 2012). Os mecanismos de governança de projetos são positivamente impulsionados pela ampliação das capacidades organizacionais, baseado na compreensão evolutiva da visão das capacidades dinâmicas (HELFAT *et al.*, 2009; HARTMANN; DAVIES; FREDERIKSEN, 2010).

6 CONCLUSÃO

O baixo desempenho de prazo dos projetos públicos de infraestrutura é intensamente investigado na literatura, com abordagens que há muito focam nas possíveis causas e fatores críticos que afetam os prazos desses empreendimentos. Um volume expressivo de medidas mitigadoras são indicadas, desconsiderando o ambiente heterogêneo e complexo das administrações públicas. Mais recentemente, pesquisas envolvendo projetos de construção civil procuram associar os atrasos aos constructos relacionados às teorias de gestão. Ao tempo em que o papel do conhecimento e da aprendizagem para a mitigação de falhas sistemáticas em projetos de construção, como o retrabalho, vem ganhando abordagens mais robustas. Entretanto, esta pesquisa identificou que há fragmentação de estudos entre as áreas de governança de projetos e governança do conhecimento, constatando, também, a existência de uma lacuna teórica quanto à abordagem do problema sob a lente das capacidades dinâmicas.

Em alguns países, a governança da fase de *front-end* dos projetos públicos de infraestrutura tem modelos em uso e, embora seja cedo para concluir, os resultados preliminares indicam progressos. No Brasil, a maturidade em governança pública e das empresas da indústria da construção ainda é relativamente baixa. O PAC formulou uma estratégia de seleção e financiamento de projetos de infraestrutura que teve vida curta, além disso, o programa acumula obras paralisadas e inacabadas. Cabe registrar os esforços das comissões parlamentares e, principalmente, de auditores e Tribunais de Contas, em manter e disponibilizar bancos de dados confiáveis sobre as obras públicas paralisadas, que quantifica o problema no País, como os utilizados neste trabalho. Cabe registro, também, os esforços das instituições representativas do setor da construção em abordar os impactos econômicos e sociais do problema.

Entretanto, estudos acadêmicos que abordem a questão do ponto de vista da engenharia no âmbito da gestão ainda são incipientes no País. A RSL conduzida neste trabalho resgatou dois estudos sobre causas de atrasos desenvolvidos no Brasil (ALMEIDA *et al.*, 2021; CARVALHO *et al.*, 2021), ambos examinam o problema com o olhar localizado. Desse modo, o *ranking* de causas de atrasos resultante deste trabalho traz uma visão nacional, colaborando para expor as causas mais importantes de atrasos de empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil, conforme a percepção da amostra de respondentes da survey.

A pesquisa obteve êxito em alcançar os objetivos propostos, interrelacionando as teorias de governança e das capacidades de aprendizado dinâmico, visando lidar com os problemas dos atrasos de projetos públicos de infraestrutura. A base teórica de modelos existentes foi examinada e estendida para propor que as estruturas de governança de projetos se aproximem da alta direção organizacional, como também que a gestão do conhecimento seja ampliada para além das abordagens de boas práticas de gerenciamento projetos, passando a governar os processos de conhecimento, intra e interorganizacionais, para reconhecer, organizar e utilizar o conhecimento disponível, melhorando as capacidades de aprendizagem e de absorção, usufruindo das oportunidades geradas pela quantidade e diversidades *stakeholders* envolvidos nos projetos públicos de infraestrutura.

Portanto, o modelo conceitual proposto oferece contribuições para a integração de três construtos com abordagens fragmentadas na literatura – governança de projetos, governança do conhecimento e a visão das capacidades dinâmicas. Testar as hipóteses teóricas propostas e validar o modelo são indicados como implicações para pesquisas futuras. Por outro lado, a base empírica do trabalho fundamenta e amplia o conhecimento sobre o problema, colaborando para uma maior compreensão quantitativa e qualitativa da sua atuação na realidade brasileira. Esta pesquisa prescreve condições concretas de uso do modelo para os órgãos executores de projetos de infraestrutura das diferentes esferas de governo no Brasil. Novas pesquisas podem analisar possíveis diferenças entre as estruturas de governança de órgãos executores federal, estadual e municipal e avançar no aprimoramento do modelo.

Os resultados da pesquisa colaboram com estudos sobre os impactos do contingenciamento de recursos públicos; além de embasar o aprimoramento de aspectos legais e normativos ligados à contratação de infraestrutura. Outra implicação prática recai sobre os cinco fatores latentes ligados aos processos de conhecimento que foram relevados pela análise fatorial exploratória. Indica-se o aprofundamento do exame de soluções para a mitigação de deficiências na concepção de projetos, gerenciar incertezas, melhorar as interações entre *stakeholders*, apurar o conhecimento sobre custo-alvo e modelos de financiamento ou, ainda, propor novos critérios de habilitação técnica e financeira de licitantes para a aquisição de projetos públicos de infraestrutura.

Amparadas nos resultados e conclusões desta pesquisa, as implicações práticas indicadas podem ser sintetizadas nas seguintes recomendações de pesquisas futuras:

- Testar as hipóteses teóricas e desenvolver o método para prescrever os passos necessários para a instanciação do modelo proposto;
- Examinar do impacto de possíveis peculiaridades entre os executores federal, estadual e municipal para o aprimoramento do modelo;
- Analisar e estender o modelo para a proposição ou aprimoramento de modelos de governança de *front-end* voltados à elegibilidade e financiamento de projetos públicos de infraestrutura;
- Explorar os cinco fatores ligados ao conhecimento, associando esses achados aos estudos voltados às áreas de gerenciamento de riscos e incertezas; aprimoramento de requisitos de habilitação de licitações; gestão de contratos e proposição de mecanismos formais de governança; gestão de *stakeholders* e aprimoramento mecanismos voltados à governança relacional; processo, modelagem e fluxo de informações de projetos com uso do conceito Building Information Modeling (BIM), dentre outras.

Dentre as limitações teóricas, ressalta-se que a pesquisa se utilizou de processos de revisão de literatura, contudo, estas revisões não abrangem a totalidade da literatura relevante, pela própria deficiência de acesso às publicações, como no caso das plataformas de acesso não aberto. Além disso, o modelo parte de estudos anteriores, alguns ainda em processo de validação e instanciação, como é caso das pesquisas recentes de Volden e Welde (2022); Walker; Vaz Serra; Love (2022) e Yap e Skitmore (2020). Como contraponto, o estudo buscou estudos seminais, utilizando-se de um largo recorte temporal nas revisões de literatura. Examinar o problema de uma perspectiva nacional foi desafiador e, ao mesmo tempo, tal abrangência se constituiu em limitador dos resultados obtidos, considerando que o estudo utiliza a percepção de uma amostra não probabilística de *stakeholders*, obtida por conveniência de acesso aos respondentes, limitando a generalização dos seus resultados.

REFERÊNCIAS

ABDUL-RAHMAN, H. et al. Conceptual delay mitigation model using a project learning approach in practice. **Construction Management and Economics**, v. 26, n. 1, p. 15-27, 2008. <https://doi.org/10.1080/01446190701744350>.

AMARKHIL, Q; ELWAKIL, E.; HUBBARD, B. A meta-analysis of critical causes of project delay using spearman's rank and relative importance index integrated approach. **Canadian Journal of Civil Engineering**, v. 48, n. 11, p. 1498-1507, 2021.

IDOWU, A.; TAJUDEEN, O. I. Project Delivery Delay: The Nigeria Experience. **IOSR J. Mech. Civ. Eng.**, v. 13, p. 84-87, 2016. <https://doi.org/10.9790/1684-1305058487>.

AKOGLU, H. User's guide to correlation coefficients. **Turkish journal of emergency medicine**, v. 18, n. 3, p. 91-93, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001>.

ALMEIDA, E. L. G. de et al. Study of delays in constructions: a managerial point of view of private companies in Brasilia, Brazil. **Gestão & Produção**, v. 28, 2021. <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2021v28e5194>.

AL NAHYAN, M. T. et al. Communication, coordination, decision-making and knowledge-sharing: a case study in construction management. **Journal of Knowledge Management**, 2019. <https://doi.org/10.1108/JKM-08-2018-0503>.

ALASHWAL, A. M.; ABDUL-RAHMAN, H. Using PLS-PM to model the process of inter-project learning in construction projects. **Automation in Construction**, v. 44, p. 176-182, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.11.010>.

ALHUSSEINAWI, L. J. Z.; AZEEZ, H. A.; TUAMA, M. J. Emerging Countries and Public Funding. **Ecoforum Journal**, v. 9, n. 2, 2020. <http://www.ecoforumjournal.ro/index.php/eco/article/view/1064>.

ALMEIDA, D.; SANTOS, M. A. R. d; COSTA, B. Aplicação do Coeficiente Alfa de Cronbach nos resultados de um questionário para avaliação de desempenho de saúde pública—**XXX Encontro nacional de engenharia de produção**. São Carlos, 2010.

AL-KHARASHI, A.; SKITMORE, M. Causes of delays in Saudi Arabian public sector construction projects. **Construction Management and Economics**, v. 27, p. 3-23, 25 fev. 2009. <https://doi.org/10.1080/01446190802541457>.

APM (ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT). **Directing change: A guide to governance of project management**. Regent Park, UK: APM. 2004.

APM (ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT). **Directing change: A guide to governance of project management**. Regent Park, UK: APM. 2011.

APM (ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT). **Conditions for project success: APM research report**. Regent Park, UK: APM. 2015.

ARRIAGADA D. R. E.; ALARCÓN C. L. F. Knowledge management and maturation model in construction companies. **Journal of construction Engineering and Management**, v. 140, n. 4, p. B4013006, 2014.

ASMI, A.; DJAMARIS, A. R. Project Delay Factor Ranking among Contractor, Client and Project Management Consultant in Construction Industry. Widyakala. **Journal of Pembangunan Jaya University**, v. 8, n. 2, p. 48-53, 2021.

ATKINSON, R. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. **International Journal of Project Management**, 17, 337-342. 1999.

ATRICON (ASSOCIAÇÃO DOS MEMBROS DOS TRIBUNAIS DE CONTAS DO BRASIL). **Diagnóstico de grandes obras suspensas e paralisadas no Brasil**. 2019. <https://www.atricon.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Atricon-Obras-Paralisadas.pdf>.

BADEWI, A. The impact of project management (PM) and benefits management (BM) practices on project success: Towards developing a project benefits governance framework. **International Journal of Project Management**, v. 34, n. 4, p. 761-778, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.05.005>.

BALDWIN, John R. et al. Causes of delay in the construction industry. **Journal of the Construction Division**, v. 97, n. 2, p. 177-187, 1971. <https://doi.org/10.1061/JCCEAZ.0000305>.

BANCO MUNDIAL. **World Development Report 1992: development and the environment**. 1992. <https://elibrary.worldbank.org/doi/10.1596/0-1952-0876-5>.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. 3ª reimpressão da 1ª ed. revista e ampliada. **Tradução: Luís Augusto Pinheiro**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARNEY, J. B. Organizational culture: can it be a source of sustained competitive advantage? **Academy of management review**, v. 11, n. 3, p. 656-665, 1986. <https://doi.org/10.5465/amr.1986.4306261>.

BAYAZIT, N. Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research. Massachusetts Institute of Technology: **Design Issues**, v. 20, n. 1, p. 16-29, 2004.

BEKKER, M. C.; STEYN, H. Defining 'project governance' for large capital projects. In Proc., **AFRICON 2007**. IEEE, p. 1-13, 2007.

BIAN, H. et al. Hierarchical analysis of landscape urbanization and its impacts on regional sustainability: A case study of the Yangtze River Economic Belt of China. **Journal of Cleaner Production**, v. 279, p. 123267, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123267>.

BLAIR, M.M., 1995. Ownership and Control: Rethinking Corporate Governance for the Twenty-first Century. Washington, D.C.: The Brookings Institution, 372 pp., 1995. ISBN 978-0815709473.

BNDES. **Relatório do Seminário Novo Ciclo de Investimentos em Infraestrutura e a Transparência na Construção Civil**. BNDES. 2019. <https://brasil.cbic.org.br/acervo->

publicacao-seminario-bndes-novo-ciclo-de-investimentos-em-infraestrutura-e-a-transparencia-na-construcao-civil-2019.

BOHN, R. E. Measuring and managing technological knowledge. **IEEE engineering management review**, v. 25, n. 4, p. 77-88, 1997. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-7009-8.50022-7>.

BORDOLI, D. W.; BALDWIN, A. N. A methodology for assessing construction project delays. **Construction Management & Economics**, v. 16, n. 3, p. 327-337, 1998.

BRADLEY, G. **Benefit Realisation Management: A Practical Guide to Achieving Benefits Through Change**. Gower Publishing, Aldershot, 2010.

BRASIL. Decreto nº 6.025, de 22 de Janeiro de 2007. **Institui o Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, o seu Comitê Gestor, e dá outras providências**. Diário Oficial [da] União, Brasília, 22 jan. 2007. Seção 1. Edição Extra p. 16. 2007. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6025.htm.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. **Lei de Licitações e Contratos Administrativos**. 2021. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm.

BRASIL. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. **Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Diário Oficial [da] União, 16 out. 1996. <http://bit.ly/2ekI03l>.

BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Trata de pesquisas e testes em seres humanos**. Diário Oficial [da] União, 13 jun. 2012.

BRASIL. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. **Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais**. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 24 maio 2016. <http://bit.ly/2fmnKeD>.

BRASIL. Senado Federal. **O mapa do abandono no país do desperdício**. Requerimento n. 651, de 1995. Comissão temporária interna do Senado Federal para inventariar as obras não concluídas custeadas pela União e examinar sua situação. Diário do Senado Federal, Brasília, DF. 1995.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão n. 1079/2019**. Relator: Ministro Vital do Rego. Julgamento em 15 de maio 2019. Diário Oficial da União, 15 de maio 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Governança Pública: referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública e ações indutoras de melhoria**. Tribunal de Contas da União. – Brasília: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 96 p. 2014.

BRICEÑO-LEÓN, R. Quatro modelos de integração de técnicas qualitativas e quantitativas de investigação nas ciências sociais. In GOLDENBERG, P.; MARSIGLIA, R. M. G.; GOMES, M. H. A. (orgs.). **O clássico e o novo: tendências, objetos e abordagens em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, p. 157-186, 2003.

BRUNET, M.; AUBRY, M. The governance of major public infrastructure projects: the process of translation. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 11, n. 1, p. 80-103, 2018.

CAMPOS, A. V.; CARVALHO, M. M. Avaliação de desempenho em projetos complexos: uma abordagem tridimensional. In: RABECHINI JR., R; CARVALHO, M. M. (Org.) **Gerenciamento de projetos na prática 2: casos brasileiros**. São Paulo: Atlas, 2009.

CANTAMESSA, M. An empirical perspective upon design research. **Journal of Engineering Design**, v. 14, n. 1, p. 1-15, 2003.

CANTARELLI, C. C. et al. Lock-in and its influence on the project performance of large-scale transportation infrastructure projects: investigating the way in which lock-in can emerge and affect cost overruns. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 37, n. 5, p. 792-807, 2010. <https://doi.org/10.1068/b36017>.

CARDENAS, I. C.; VOORDIJK, H.; DEWULF, G. Beyond theory: Towards a probabilistic causation model to support project governance in infrastructure projects. **International Journal of Project Management**, v. 35, n. 3, p. 432-450, 2017.

CARDOSO JR, J. C. P.; NAVARRO, C. A. O Brasil na encruzilhada: política, planejamento e investimentos na experiência recente do PAC (2007-2014): avanços e ameaças. 2018. <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8525>

CARLILE, P. Transferring, translating, and transforming: an integrative framework for managing knowledge across boundaries. **Organization Science**, Vol. 15 No. 5, pp. 555-568, 2004.

CARRILLO, P., RUIKAR, K.; FULLER, P. When will we learn? Improving lessons learned practice in construction. **International Journal of Project Management**, Vol. 31 No. 4, pp. 567-578. 2013. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263786312001366> .

CARVALHO, A. B. et al. Study on the factors of delay in construction works. **Ambiente Construído**, v. 21, p. 27-46, 2021. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212021000300536>.

CASTILHO, A. P.; BORGES, N. R. M.; PEREIRA, V. T. **Manual de metodologia científica**. Itumbiara: ILES/ULBRA, 2014.

CBIC (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO). **Impacto Econômico e Social da Paralisação das Obras Públicas**. 2018. https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2018/06/Impacto_Economico_das_Obras_Paralisadas.pdf.

CBIC (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO). **PAC: Avaliação Do Potencial de Impacto Econômico**. 2016. https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/PAC_Avaliacao_do_Potencial_de_Impacto_Economico_2016.pdf.

CHAKRABARTI, A. A course for teaching design research methodology. **Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing**, v. 24, p. 317-334, 2010. <http://dx.doi.org/10.1017/S0890060410000223>.

CHANG, C. How Far a Contract Can Be Stretched? The First Building Block for Procurement Engineering. In: **Construction Research Congress 2009: Building a Sustainable Future**, p. 288-297, 2009.

CHEN, L.; MANLEY, K. Validation of an instrument to measure governance and performance on collaborative infrastructure projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 140, n. 5, p. 04014006, 2014.

CHEN, L. et al. Procurement and governance choices for collaborative infrastructure projects. **Journal of construction engineering and management**, v. 144, n. 8, p. 04018071, 2018. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001525](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001525).

COBB, M. Unfinished Voyages, **Presentation at Tha CHAOS University**, sponsored by The Standish Group, Chatham, 1995. https://www.inf.ufpr.br/urban/20191/StandishGroup__UnfinishedVoyages-I.pdf.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Innovation and learning: the two faces of R & D. **The economic journal**, v. 99, n. 397, p. 569-596, 1989. <https://doi.org/10.2307/2233763>.

CONCHÚIR, D. O. **Overview of the PMBOK Guide: Short Cuts for PMP Certification**. Berlin: Springer, 2nd edition. 2011.

CONNER, K. R. A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics: do we have a new theory of the firm? **Journal of management**, v. 17, n. 1, p. 121-154, 1991. <https://doi.org/10.1177/014920639101700109>.

COOPER, D. R; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COUTO, J. P.; TEIXEIRA, J. M. C. As consequências do incumprimento dos prazos para a competitividade da indústria de construção: razões para os atrasos. 2005. <https://hdl.handle.net/1822/5068>.

COUTO, J. P. **The public institutions performance is one of main Portuguese construction reasons for delays**. 2009. <http://dspace.aepro.com/xmlui/handle/123456789/2630>.

DAVID, O. O. Nexus between telecommunication infrastructures, economic growth and development in Africa: Panel vector autoregression (P-VAR) analysis. **Telecommunications Policy**, v. 43, n. 8, p. 101816, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.03.005>.

DAVIS, J. H.; SCHOORMAN, F. D.; DONALDSON, L. Toward A Stewardship Theory Of Management. *Academy of Management Review* 22 (1): 20–47. **Theories of Corporate Executive Fraud**, v. 364, 1997.

DING, J.; WANG, Z.; WU, X. Analysis Framework for the Governance System of Public Construction Projects in China. In: **ICCREM 2016: BIM Application and Off-Site Construction**. Reston, VA: American Society of Civil Engineers, 2017. p. 513-517.

<https://doi.org/10.1061/9780784480274.061>.

DOLOI, H. Analysis of pre-qualification criteria in contractor selection and their impacts on project success. **Construction Management and Economics**, v. 27, n. 12, p. 1245-1263, 2009. <https://doi.org/10.1080/01446190903394541>.

DONALDSON, L.; DAVIS, J. H. Stewardship theory or Agency Theory: CEO governance and shareholder returns. **Australian Journal of management**, v. 16, n. 1, p. 49-64, 1991.

DONALDSON, T.; PRESTON, L. E. The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. **Academy of management Review**, v. 20, n. 1, p. 65-91, 1995.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JR, J. A. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

EISENHARDT, K. M. Making fast strategic decisions in high-velocity environments. **Academy of Management journal**, v. 32, n. 3, p. 543-576, 1989.

EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. Dynamic capabilities: what are they? **Strategic management journal**, v. 21, n. 10-11, p. 1105-1121, 2000. [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E)

ELHAG, T. M. S.; BOUSSABAIN, A. H. Evaluation of construction costs and time attributes. In: **Proceedings of the 15th ARCOM Conference**. Liverpool John Moores University, p. 473-80, 1999.

ERKUL, M.; YITMEN, I.; CELIK, T. Dynamics of stakeholder engagement in mega transport infrastructure projects. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 13, n. 7, p. 1465-1495, 2020.

FAROOQUI, R. U.; AHMED, S. M.; SAQIB, M. Delays in construction—an empirical study of contractors' perceptions in Pakistan construction industry. In: **Fourth International Conference on Construction in the 21st Century: Accelerating Innovation in Engineering, Management and Technology (CITC IV 2007), Gold Coast, Australia, July 11-13, 420**. 2007.

FÁVERO, L. P. L. et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. ISBN 9788535230468.

FEM (WORLD ECONOMIC FORUM). **Relatório de Competitividade Global 2017-2018**. 2019. https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/nucleos-de-pesquisa-site/Materiais/Relatorio_Competitividade_WEF_FDC_2017.pdf.

FGV (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS). **Infraestrutura no Brasil: Como alcançar governança territorial**. 2019. <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/30583>.

FIELD, A. **Descobrendo a estatística usando o SPSS-5**. Penso Editora, 2009.

FIOL, C. M.; LYLES, M. Organizational Learning. **Academy of Management Review**, v. 10, n. 4, p. 803-813, 1985.

[https://www.scirp.org/\(S\(lz5mqp453edsnp55rrgjt55\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1561431](https://www.scirp.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrgjt55))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1561431).

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FONTANELLA, B. J. B.; RICAS, J.; TURATO, E. R. Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 1, p. 17-27, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000100003>.

FOSS, N. J. **Strategy, economic organization, and the knowledge economy: the coordination of firms and resources**. Oxford University Press, Oxford, 2005. ISBN 978-0199240647.

FOSS, N. J.; HUSTED, K.; MICHAILOVA, S. Governing Knowledge Sharing in Organizations: Levels of Analysis, Governance Mechanisms and Research Directions. **Journal of Management studies**, v. 47, n. 3, p. 455-482, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00870.x>.

FREIRE, P. S. et al. Governança do Conhecimento (GovC): o estado da arte sobre o termo. **Biblios**, n. 69, p. 21-40, 2017. <http://dx.doi.org/DOI10.5195/biblios.2017.469>.

FRISCHTAK, C. R. **Impacto Econômico e Social da Paralisação das Obras Públicas. Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC**, p. 1-76, 2018. https://cbic.org.br/wpcontent/uploads/2018/06/Impacto_Economico_das_Obras_Paralisadas.pdf.

FRISCHTAK, C.; MOURÃO, J. Uma Estimativa do Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil. **IPEA**, 2017. <https://www.joserobertoafonso.com.br/wp-content/uploads/2017/10/Estoque-de-Capital-de-Infra-Brasil-22.08.2017-FINAL.pdf>.

GARDEZI, S. S. S.; MANARVI, I. A.; GARDEZI, S. J. S. Time extension factors in construction industry of Pakistan. **Procedia Engineering**, v. 77, p. 196-204, 2014.

GARLAND, R. **Project Governance: A practical guide to effective project decision making**. Kogan Page Publishers, 2009.

GIBBONS, M. et al. **The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies**. Sage, London (1994). 179pp. ISBN 0-8039-7794-8. 1994.

GRANDORI, A. Governance structures, coordination mechanisms and cognitive models. **Journal of Management and Governance**, v. 1 n. 1, p. 29-47, 1997.

GRANT, R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm. **Strategic management journal**, v. 17, n. S2, p. 109-122, 1996.

GREEN, S. D.; LARSEN, G. D.; KAO, C. C. Competitive strategy revisited: contested concepts and dynamic capabilities. **Construction management and economics**, v. 26, n. 1, p. 63-78, 2008.

GRIGG, N. S. Infrastructure and Economic Development: Civil Engineering Perspective. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, v. 119, n. 1, p. 51–61, 1993.

GUO, F.; CHANG-RICHARDS, Y.; WILKINSON, S.; LI, T. C. Effects of project governance structures on the management of risks in major infrastructure projects: A comparative analysis. **International journal of project management**, v. 32, n. 5, p. 815-826, 2014.

HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. ISBN 8560031413.

HALL, P. **Great planning disasters**: What lessons do they hold? *Futures*, Volume 12, Issue 1, 1980, Pages 45-50, ISSN 0016-3287, [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(80\)80006-1](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(80)80006-1)

HAN, S.; LOVE, P.; PEÑA-MORA, F. A system dynamics model for assessing the impacts of design errors in construction projects. **Mathematical and Computer Modelling**, v. 57, n. 9-10, p. 2044-2053, 2013.

HARTMAN, T.; FISHER, M. Supporting the constructability review with 3D/4D models. **Building Research Information**, v. 35, n. 1, p. 70–80, 2007.

HARTMANN, A.; DAVIES, A.; FREDERIKSEN, L. Learning to deliver service-enhanced public infrastructure: balancing contractual and relational capabilities. **Construction management and economics**, v. 28, n. 11, p. 1165-1175, 2010. <https://doi.org/10.1080/01446193.2010.521942>

HEGAZY, T.; ZHANG, K. Daily windows delay analysis. **Journal of construction engineering and management**, v. 131, n. 5, p. 505-512, 2005.

HELFAT, C. E. et al. **Dynamic capabilities**: Understanding strategic change in organizations. John Wiley & Sons. Malden (Massachusetts) USA. 2009.

HEIMAN, B.; NICKERSON, J.; ZENGER, T. **Governing knowledge creation: a problem-finding and problem-solving perspective**. In: Foss, N., Michailova, S. (Eds.), *Knowledge Governance Processes and Perspectives*. Oxford University Press, New York, pp. 25–46, 2009.

HEVNER, A. R.; MARCH, S. T.; PARK, J.; RAM, S. Design Science in information systems research. **MIS Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

HJELMBREKKE, H.; KLAKEGG, O. J.; LOHNE, J. Governing value creation in construction project: a new model. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 10, n. 1, p. 60-83, 2017.

HOBDAY; M. The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems. **Research Policy**, v. 29, n. 7–8, p. 871-893, 2000. ISSN 0048-7333, [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00110-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00110-4).

HOSSAIN, M. A. et al. Delay causes in Kazakhstan's construction projects and remedial measures. **International Journal of Construction Management**, v. 22, n. 5, p. 801-819, 2022. <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1647635>.

HOWELL, A. Agglomeration, absorptive capacity and knowledge governance: implications for public-private firm innovation in China. **Regional Studies**, v. 54, n. 8, p. 1069-1083, 2020. <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1659505>.

HROMÁDKA, V.; VÍTKOVÁ, E.; NAVRÁTIL, M. Sustainable Development in Public Investments. In. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, v. 222, p. 012014, 2019. DOI:10.1088/1755-1315/222/1/012014.

HUEMANN, M.; KEEGAN, A.; TURNER, J. . Human resource management in the project-oriented company: A review. **International journal of project management**, v. 25, n. 3, p. 315-323, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.10.001>.

HWANG, B-G.; ZHAO, X.; GOH, K. J. Investigating the client-related rework in building projects: The case of Singapore. **International journal of project management**, v. 32, n. 4, p. 698-708, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.08.009>.

IPEA. **Infraestrutura econômica no Brasil: diagnósticos e perspectivas para 2025**. Brasília: IPEA, livro 6, v. 1, p. 1-586, 2010.
[//repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3210/1/Livro6_InfraestruturaSocial_vol1.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3210/1/Livro6_InfraestruturaSocial_vol1.pdf).

IPEA. **Investimentos privados em infraestrutura nas economias emergentes: a importância do ambiente regulatório na atração de investimentos**. Texto para Discussão, 2020. <http://dx.doi.org/10.38116/td2584>.

JAHANGER, Q. K. Important causes of delay in construction projects in Baghdad city. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 7, n. 4, p. 14-23, 2013.

JOSLIN, R.; MÜLLER, R. The relationship between project governance and project success. **International Journal of Project Management**, v. 34, n. 4, p. 613-626, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.01.008>

KAISER, H. F.; RICE, J. Little Jiffy, Mark Iv. Educational and Psychological Measurement, 34(1), 111-117, 1974. <https://doi.org/10.1177/001316447403400115>

KANJANABOOTRA, S.; CORBITT, B. Reproducing knowledge in construction expertise: a reflexive theory, critical approach. **Construction Management and Economics**, v. 34, n. 7-8, p. 561-577, 2016. <https://doi.org/10.1080/01446193.2016.1151064>.

KARVALICS, L. Z.; DALAL, N. Beyond Knowledge Management: An Extended Model of Knowledge Governance. In S. Siqueira (Ed.), **Governance, Communication, and Innovation in a Knowledge Intensive Society**, IGI Global, p. 307-318, 2013. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4157-0.ch025>.

KERZNER, H. **Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling**. John Wiley & Sons, 2017.

KHALAFALLAH, A.; SHALABY, Y. Change Orders: Automating Comparative Data Analysis and Controlling Impacts in Public Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 145, n. 11, p. 04019064, 2019.

[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001700](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001700)

KHATTAK, S. M. et al. The mechanism behind informational fairness and project performance relationship: evidence from Pakistani construction organizations. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 70, n. 1, p. 151-178, 2020.

<https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2019-0164>.

KIM, Y.; KIM, K.; SHIN, D. Delay analysis method using delay section. **Journal of construction engineering and management**, v. 131, n. 11, p. 1155-1164, 2005.

[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2005\)131:11\(1155\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2005)131:11(1155)).

KIM, J. O; MUELLER, C. W. **Factor analysis: Statistical methods and practical issues**. Sage, 1978.

KLAKEGG, O. J.; VOLDEN, G. H. Governance in public projects: The Norwegian case. In R. Müller (Ed.), **Governance and Governmentality for projects**. Routledge, p. 143-170, 2016.

KLOPPENBORG, T. J.; MANOLIS, C.; TESCH, D. Successful Project Sponsor Behaviors During Project Initiation: An Empirical Investigation. **Journal of Managerial Issues**, vol. 21, no. 1, pp. 140–59. JSTOR, 2009. <http://www.jstor.org/stable/40604638>.

KOGUT, B.; ZANDER, U. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. **Organization science**, v. 3, n. 3, p. 383-397, 1992.

KOTNOUR, T. Organizational Learning Practices in the Project Management Environment Learning. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 17, n. 4-5, p. 393–406, 2000. doi:10.1108/02656710010298418.

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656710010298418/full/html> .

KRAFFT, J.; RAVIX, J. L. Corporate governance and the governance of knowledge: Rethinking the relationship in terms of corporate coherence. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 17, n. 1-2, p. 79-95, 2008. <https://doi.org/10.1080/10438590701279359>

KUJALA, J. et al. Dimensions of governance in interorganizational project networks. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 14, n. 3, p. 625-651, 2021. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-12-2019-0312>.

LATOUR, B. From multiculturalism to multinaturalism: What rules of method for the new socio-scientific experiments? **Nature and Culture**, v. 6, n. 1, p. 1-17, 2011.

<https://doi.org/10.3167/nc.2011.060101>.

LE-HOAI, L.; LEE, Y. D.; LEE, J. Y. Delay and cost overruns in Vietnam large construction projects: A comparison with other selected countries. **KSCE journal of civil engineering**, v. 12, p. 367-377, 2008. <https://doi.org/10.1007/s12205-008-0367-7>.

LEVITT, R. E. et al. Governance challenges of infrastructure delivery: The case for socio-economic governance approaches. In: **Construction Research Congress 2010: Innovation**

for **Reshaping Construction Practice**. 2010. p. 757-767.
<http://ascelibrary.org/doi/10.1061/41109%28373%2976>.

LEWIN, A.Y.; MASSINI, S.; PEETERS, C. Microfoundations of internal and external absorptive capacity routines. **Organization science**, v. 22, n. 1, p. 81-98, 2011.
<https://doi.org/10.1287/orsc.1100.0525>

LI, B.; AKINTOYE, A.; HOLT, G. Empirical Study of Project Governance among Chinese Project Management Professionals. **International Journal of Architecture, Engineering and Construction**, v. 6, n. 2, p. 29-39, 2017. <https://doi.org/10.7492/IJAEC.2017.009>

LI, H. et al. Prioritizing the sustainability objectives of major public projects in the Guangdong–Hong Kong–Macao greater bay area. **Sustainability**, v. 10, n. 11, p. 4110, 2018.
<https://doi.org/10.3390/su10114110>.

LICHTENTHALER, U., LICHTENTHALER, E.: A capability-based framework for open innovation: complementing absorptive capacity. **Journal of Management Studies**, v. 46, n. 8, p. 1315-1338, 2009.

LOVE, P. E. D., CURTIN, J. Creating a Mindfulness to Learn from Errors: Enablers of Rework Containment and Reduction in Construction. **Developments in the Built Environment**, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2019.100001>.

LOVE, P. E.; ACKERMANN, F.; TEO, P.; MORRISON, J. From Individual to Collective Learning: A Conceptual Learning Framework for Enacting Rework Prevention. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 141, n. 11, p. 05015009, 2015.
<https://espace.curtin.edu.au/handle/20.500.11937/32473>.

LOVE, P. E. ; SMITH, J. Toward Error Management in Construction: Moving beyond a Zero Vision. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 142, n. 11, p. 04016058, 2016. <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0001170> .

LU, P. et al. Quality management practices and inter-organizational project performance: Moderating effect of governance mechanisms. **International Journal of Project Management**, v. 37, n. 6, p. 855-869, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.05.005>.

MA, L.; FU, H. Exploring the influence of project complexity on the mega construction project success: a qualitative comparative analysis (QCA) method. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 27, n. 9, p. 2429-2449, 2020.
<https://doi.org/10.1108/ECAM-12-2019-0679>.

MAGNIER-WATANABE, R.; SENOO, D. Organizational characteristics as prescriptive factors of knowledge management initiatives. **Journal of knowledge management**, 2008.

MANLEY, K.; CHEN, L. E. Collaborative learning model of infrastructure construction: A capability perspective. **Construction innovation**, v. 15, n. 3, p. 355-377, 2015.
<https://doi.org/10.1108/CI-05-2014-0031>.

MANSON, N. J. Is operations research really research? **Orion**, v. 22, n. 2, p. 155-180, 2006.

MANTEL, S. J. J.; MEREDITH, J. R. **Project Management - A managerial approach**. Hoboken: John Wiley, 7th edition. 2009.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, p. 251-266, 1995.

MARINI, C.; MARTINS, H. Um governo matricial: estruturas em rede para geração de resultados de desenvolvimento. In: **IX Congresso del CLAD–Madrid**. 2004.

MARTINSUO, M. M.; VUORINEN, L.; KILLEN, C. Lifecycle-oriented framing of value at the front end of infrastructure projects. **International journal of managing projects in business**, v. 12, n. 3, p. 617-643, 2019.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos: como transformar ideias em resultados**. 5, ed. São Paulo: Atlas, 2016. ISBN 978-8522460960.

MCKINSEY. **Diagnóstico e Perspectivas da Construção Civil no Brasil**. McKinsey & Company. 2019.

MCKINSEY. **Imagining construction’s digital future**. McKinsey & Company, v. 24, 2016. <https://www.modularmd.com/hubfs/assets/reports/McKinseyImaginingConstructionsDigitalFuture.pdf>.

MCKINSEY. **The next normal in construction: How disruption is reshaping the world's largest ecosystem**. McKinsey & Company. 2020. <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/The%20next%20normal%20in%20construction/The-next-normal-in-construction.pdf>.

MELHADO, S. B. et al. A gestão de projetos de edificações e o escopo de serviços para coordenação de projetos. **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA LARES**, v. 6, 2006. https://lares.architecturez.net/system/files/LARES_2006_artigo-silvio-melhado-a-gestao-de-projetos-vfinal.pdf.

MOONASINGHA, A. D. Discussion of “Infrastructure and Economic Development: Civil Engineering Perspective” by Neil S. Grigg (January, 1993, Vol. 119, No. 1). **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, v. 120, n. 2, p. 232-233, 1994.

MORRIS, P. Reconstructing Project Management Reprised: A Knowledge Perspective. **Project Management Journal**, v. 44, n. 5, p. 6–23, 2013. <https://doi.org/10.1002/pmj.21369>.

MORRIS, P. W. G.; JAMIESON, A. Moving from corporate strategy to project strategy. **Project Management Journal**, v. 36, n. 4, p. 5-18, 2005.

MPOFU, B. et al. Profiling causative factors leading to construction project delays in the United Arab Emirates. **Engineering, Construction and Architectural Management**, 2017. <https://doi.org/10.1108/ECAM-05-2015-0072>.

MUKAKA, M. M. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawi medical journal**, v. 24, n. 3, p. 69-71, 2012.

MÜLLER, R.; DROUIN, N.; SANKARAN, S. Project governance. In: **Organizational Project Management**. Edward Elgar Publishing, p. 92-108, 2019.

MÜLLER, R.; LECOEVRE, L. Operationalizing governance categories of projects. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 8, p. 1346-1357, 2014.

MÜLLER, R. et al. A framework for governance of projects: Governmentality, governance structure and projectification. **International Journal of Project Management**, v. 34, n. 6, p. 957-969, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.05.002>.

NKADO, R. N. Construction time-influencing factors: the contractor's perspective. **Construction Management and Economics**, v. 13, n. 1, p. 81-89, 1995.

OCDE. Towards a Framework for the Governance of Infrastructure, OCDE, Paris. 2015. <https://www.oecd.org/gov/budgeting/Towards-a-Framework-for-the-Governance-of-Infrastructure.pdf>

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. <http://www.onu.org.br/rio20/documentos/>.

OUZZANI, M., HAMMADY, H.; FEDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. Rayyan — a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews** v. 5, p. 1-10, 2016. DOI: 10.1186/s13643-016-0384-4.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **International journal of surgery**, v. 88, p. 105906, 2021. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71>.

PAINES, A. T.; AGUIAR, M. R. V.; PINTO, N. G. M. A governança no setor público segundo a Ifac: uma análise dos Institutos Federais da região Sul do Brasil. **Nucleus**, v. 15, n.1, p. 351-366, abr. 2018.

PATEL, M.; ROBINSON, H. Impact of governance on project delivery of complex NHS PFI/PPP schemes. **Journal of Financial Management of Property and Construction**, v. 15, n. 3, p. 216-234, 2010.

PELTOKORPI, V.; TSUYUKI, E. Knowledge governance in a Japanese project-based organization. **Knowledge Management Research & Practice**, v. 4, n. 1, p. 36-45, 2006.

PEMSEL, S.; MÜLLER, R.; SÖDERLUND, J. Knowledge governance strategies in project-based organizations. **Long Range Planning**, v. 49, n. 6, p. 648-660, 2016. ISSN 0024-6301, <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2016.01.001>

PEREIRA, M.G. **Epidemiologia - Teoria e Prática**. Ed. Guanabara/Koogan, 1995. https://www2.unifap.br/ppcs/files/2012/10/Material_02_ESP_PPGCS.pdf

PESTANA, M.H.; GAGEIRO, J. N. Análise de Dados para as Ciências Sociais: a complementaridade do SPSS. 5 ed. Sílabo, Lisboa, 2008.

PETERS L.A.; HOMER J. Learning to lead, to create quality, to influence change in projects. **Project Management Journal**, v. 27, n. 1, p. 5–11, 1996.

PICOLI, F. R.; TAKAHASHI, A. Capacidade de absorção, aprendizagem organizacional e mecanismos de integração social. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 20, p. 1-20, 2016.

PINHO, I.; REGO, A.; CUNHA, M. P. Improving knowledge management processes: a hybrid positive approach. **Journal of Knowledge Management**, 16(2), 215-242. 2012. <http://dx.doi.org/10.1108/13673271211218834>

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey Research Methodology in Management Information Systems: An Assessment. **Journal of Management Information Systems**, v. 10, n. 2, p. 75–105, 1993. <http://www.jstor.org/stable/40398056>.

PIRES, A. Amostragem e pesquisa qualitativa: ensaio teórico e metodológico. In POPUPART, Jean-Marie et al. (orgs.). **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, p. 154-211, 2008.

PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE). A guide to the project management body of knowledge: PMBOK guide. Sixth Edition, **Project Management Institute**, Pennsylvania, 2017.

PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE). Project Management Body of Knowledge. Newtown Square. 2004.

PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE). Pulse of the Profession. 2016. Delivering Value – Focus on Benefits during Project Execution, **Project Management Institute**, Newtown Square, PA. 2016.

POPADIUK, S.; SANTOS, A. E. M. dos. Conhecimentos tácito, explícito e cultural no planejamento da demanda. **JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 7, p. 205-226, 2010.

PULASKI, N.; HORMAN, M. Organizing constructability knowledge for design. **Journal of Construction and Engineering Management**, v. 131, n. 8, p. 911–919, 2005. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364).

RACHID, Z.; TOUFIK, B.; MOHAMMED, B. Causes of schedule delays in construction projects in Algeria. **International Journal of Construction Management**, v. 19, n. 5, p. 371-381, 2019. <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1435234>

RAISER, M. et al. De volta ao planejamento: como preencher a lacuna de infraestrutura no Brasil em tempos de austeridade. **Brasília: Banco Mundial**. 2017. <http://documents.worldbank.org/curated/pt/237341502458978189/pdf/117392-PORTUGUESE-PorBacktoPlanningFinal.pdf>.

RAJÃO, R. G. L. et al. **Benchmarking Internacional: Práticas e procedimentos governamentais para tomada de decisão sobre investimentos em programas e projetos de infraestrutura**. 2021. <https://indd.adobe.com/view/a9d9cdc7-7fe7-40e3-843f-0fe6a0ec5451>

- REVELLE, W. How to: Use the psych package for factor analysis and data reduction. **Evanston, IL: Northwestern University, Department of Psychology**, 2016.
- RHODES, R. A. W. The new governance: governing without government. **Political studies**, v. 44, n. 4, p. 652-667, 1996.
- ROBINSON, H. S. et al. STEPS: a knowledge management maturity roadmap for corporate sustainability. **Business Process Management Journal**, 2006.
<https://doi.org/10.1108/14637150610710936>.
- ROMME, A. G. L. Making a Difference: Organization as Design. **Organization Science**, v.14, n. 5, p. 558-573, 2003.
- ROOHOLELM, V.; ABOUMASOUDI, A. S. Designing pattern for project delay analysis with several periods extension of time, continuous and discrete (Pr-to-Pr). **Computers & Industrial Engineering**, v. 146, p. 106576, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106576>
- ROSE, A. L.; DEE, J.; LEISYTE, L. Organizational learning through projects: a case of a German university. **The Learning Organization**, v. 27, n. 2, p. 85-99, 2020.
- ROSE, T. M.; MANLEY, K. Adoption of innovative products on Australian road infrastructure projects. **Construction management and economics**, v. 30, n. 4, p. 277-298, 2012.
- RUDDOCK, L.; RUDDOCK, S. Wealth measurement and the role of built asset investment: an empirical comparison. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 26, n. 5, p. 766-778, 2018. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ECAM-07-2018-0290/full/html> .
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodología de la investigación**. México: McGraw-Hill, 1991.
- SAMSET, K.; VOLDEN, G. H. Front-end definition of projects: Ten paradoxes and some reflections regarding project management and project governance. **International journal of project management**, v. 34, n. 2, p. 297-313, 2016.
- SANNI-ANIBIRE, M. O.; MOHAMAD ZIN, R.; OLATUNJI, S. O. Causes of delay in the global construction industry: a meta analytical review. **International Journal of Construction Management**, v. 22, n. 8, p. 1395-1407, 2022.
- SANTOS, F. A. de L. et al. Hospitalizações por diabetes em adultos e idosos no Ceará, 2001-2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde** [online]. 2014, v. 23, n. 4 , pp. 655-663. ISSN 2237-9622. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000400007>.
- SANTOS, G. F. Z.; KOERICH, G. V.; ALPERSTEDT, G. D. A contribuição da design research para a resolução de problemas complexos na administração pública. **Revista de Administração Pública**, v. 52, n. 5, p. 956-970, 2018.
- SANTOSO, D. S.; SOENG, S. Analyzing delays of road construction projects in Cambodia: Causes and effects. **Journal of Management in Engineering**, v. 32, n. 6, p. 05016020, 2016.

SCHOBER, P.; BOER, C.; SCHWARTE, L. A. Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. **Anesthesia & analgesia**, v. 126, n. 5, p. 1763-1768, 2018.

SERRA, C. E. M.; KUNC, M. Benefits realisation management and its influence on project success and on the execution of business strategies. **International Journal of Project Management**, v. 33, n. 1, p. 53-66, 2015.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. Project management research—The challenge and opportunity. **Project management journal**, v. 38, n. 2, p. 93-99, 2007.
<https://doi.org/10.1177/875697280703800>

SHRESTHA, N. Factor analysis as a tool for survey analysis. **American Journal of Applied Mathematics and Statistics**, v. 9, n. 1, p. 4-11, 2021.

SILVA, Z. **Obras paradas: entrave para o desenvolvimento do Brasil**. Brasília. 56 p. 2019.

SILVA, M.C.d.C. *et al.* **Revisão Sistemática de Literatura orientada a formação Stricto Sensu em Engenharia Civil**. In: MOSTRA DE EXTENSÃO, INOVAÇÃO E PESQUISA DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO. Anais [...]. Recife, PE. 2022.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. 3. ed. USA: MIT Press, 1996.

SPENDER, J. C. Organizational knowledge, learning and memory: three concepts in search of a theory. **Journal of organizational change management**, v. 9, n. 1, p. 63-78, 1996.
<https://doi.org/10.1108/09534819610156813>

SRDIĆ, Al.; ŠELIH, J. Delays in construction projects: causes and mitigation. **Organization, technology & management in construction: an international journal**, v. 7, n. 3, p. 1383-1389, 2015.

STOKER, G. Governance as theory: five propositions. **International Social Science Journal**, v. 50, n. 155, p. 17-28, 1998.

TANG, W.; CUI, Y.; BABENKO, O. Internal consistency: Do we really know what it is and how to assess it. **Journal of Psychology and Behavioral Science**, v. 2, n. 2, p. 205-220, 2014. <https://www.researchgate.net/publication/280839401>.

THIOLLENT, M. **Metodologia de Pesquisa-ação**. São Paulo: Saraiva, 2009.

THORP, J. **The information paradox: Realizing the business benefits of information technology**. McGraw-Hill Ryerson, Fujitsu Consulting (Canada) Inc. Revised ed. 2007. ISBN 978-0075601036.

TOO, E. G.; WEAVER, P. The management of project management: A conceptual framework for project governance. **International journal of project management**, v. 32, n. 8, p. 1382-1394, 2014.

TURATO, E. R. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa: construção teórico-epistemológica, discussão comparada e aplicação nas áreas da saúde e humanas.** Petrópolis: Vozes, 2003.

TURNER, R. J. et al. **Perspectives on projects.** Abingdon, U.K. : Routledge. 346p. 2010. ISBN 9780415993746.

UL MUSAWIR, A. et al. Project governance, benefit management, and project success: Towards a framework for supporting organizational strategy implementation. **International Journal of Project Management**, v. 35, n. 8, p. 1658-1672, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.07.007>.

UMAR, A. A.; RIZEIQI, R. K. A.; BADR, A. Major causes assessment of construction delays. **Journal of engineering, project, and production management**, v. 10, n. 3, p. 179-186, 2020.

UNSAI, H. I.; TAYLOR, J. E. Absorptive capacity of project networks. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 137, n. 11, p. 994-1002, 2011. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000361](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000361)

VAN AKEN, J. E. Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules. **Journal of Management Studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>.

VERSIANI, A. F.; FISCHER, A. L. A aprendizagem organizacional como um campo específico de conhecimento no cenário dos estudos organizacionais. **Revista Economia & Gestão**, v. 8, n. 18, p. 10-31, 2008.

VILVENTHAN, A.; KALIDINDI, S. N. Utility relocation management in highway projects. **Built Environment Project and Asset Management**, 2018.

VOLDEN, G. H. Assessing public projects' value for money: An empirical study of the usefulness of cost-benefit analyses in decision-making. **International Journal of Project Management**, v. 37, n. 4, p. 549-564, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.02.007>

VOLDEN, G. H.; ANDERSEN, B. The hierarchy of public project governance frameworks: An empirical study of principles and practices in Norwegian ministries and agencies. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 11, n. 1, p. 174-197, 2018.

VOLDEN, G. H.; WELDE, M. Public project success? Measuring the nuances of success through ex post evaluation, **International Journal of Project Management**, v. 40, n. 6, p. 703-714, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2022.06.006>.

VOLPATO, G. L. **Bases teóricas para redação científica... por que seu artigo foi negado?** UNESP, 2007.

WALKER, D.H.T. An investigation into construction time performance. **Construction Management and Economics**, v. 13, n. 3, p. 263-274, 1995. <https://doi.org/10.1080/01446199500000030>

WALKER, D. H. T.; VAZ SERRA, P.; LOVE, P. E. D. Improved reliability in planning large-scale infrastructure project delivery through Alliancing. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 15, n. 5, p. 721-741, 2022.

WALLACE, K. M. The Use and Value of Qualitative Research Studies. **Industrial Marketing Management**, v. 13, n. 3, p. 181-185, 1984.

WANG, H.C.; HE, J.; MAHONEY, J. T. **Firm-specific knowledge resources and competitive advantage: the roles of economic-and relationship-based employee governance mechanisms**. *Strategic management journal*, v. 30, n. 12, p. 1265-1285, 2009. <https://doi.org/10.1002/smj.787>.

WEGRICH, K.; HAMMERSCHMID, G. **Infrastructure governance as political choice**. In: WEGRICH, K; KOSTKA, G.; HAMMERSCHMID, G. (Ed.). *The governance of infrastructure*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, p. 21-42, 2017.

WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm. **Strategic management journal**, v. 5, n. 2, p. 171-180, 1984. <https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>.

WHELTON, M.; BALARD, G.; TOMMELEIN, I. A knowledge management framework for project definition. **Journal of Information Technology in Construction-ITcon**, v. 7, p. 197-2012, 2002. <http://www.itcon.org/2002/13>.

WHITLEY, R. Project-based firms: new organizational form or variations on a theme? **Industrial and corporate change**, v. 15, n. 1, p. 77-99, 2006.

WILLIAMS, T. et al. An investigation of governance frameworks for public projects in Norway and the UK. **International Journal of Project Management**, v. 28, n. 1, p. 40-50, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.04.001>.

WILLIAMS, T.; SAMSET, K. Issues in front-end decision making on projects. **Project management journal**, v. 41, n. 2, p. 38-49, 2010.

WILLIAMSON, O. E. Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications: a study in the economics of internal organization. **University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship**, 1975.

WINCH, G. M. Governing the project process: a conceptual framework. **Construction management and economics**, v. 19, n. 8, p. 799-808, 2001.

WU, G. et al. Investigating the relationship between communication-conflict interaction and project success among construction project teams. **International Journal of Project Management**, v. 35, n. 8, p. 1466-1482, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.08.006>.

XU, Z. et al. Does power grid infrastructure stimulate regional economic growth? **Energy Policy**, v. 155, p. 112296, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112296>.

- YAP, J. B. H. et al. Criticality of project knowledge and experience in the delivery of construction projects. **Journal of Engineering, Design and Technology**, v. 20, n. 3, p. 800-822, 2022. <https://doi.org/10.1108/JEDT-10-2020-0413>.
- YAP, J. B. H.; SKITMORE, M. Ameliorating time and cost control with project learning and communication management: Leveraging on reusable knowledge assets, **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 13, n. 4, p. 767-792, 2020. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-02-2019-0034>.
- YOUNG, R. et al. Is strategy being implemented through projects? Contrary evidence from a leader in New Public Management. **International journal of project management**, v. 30, n. 8, p. 887-900, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.03.003>.
- YUSSEF, A. et al. Industry survey for determining the state of practice of front end engineering design for industrial construction. **Practice Periodical on Structural Design and Construction**, v. 25, n. 4, p. 04020025, 2020. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)SC.1943-5576.0000504](https://doi.org/10.1061/(ASCE)SC.1943-5576.0000504).
- ZAMAN, U. et al. Linking transformational leadership and “multi-dimensions” of project success: Moderating effects of project flexibility and project visibility using PLS-SEM. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 13, n. 1, p. 103-127, 2019. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-10-2018-0210>.
- ZHANG, D. et al. Heterogeneous model integration for multi-source urban infrastructure data. **ACM Transactions on Cyber-Physical Systems**, v. 1, n. 1, p. 1-26, 2016.
- ZIDANE, Y. J.T.; ANDERSEN, B. The top 10 universal delay factors in construction projects. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 11, n. 3, p. 650-672, 2018. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-05-2017-0052> .
- ZOLFAGHARI, M.; KABIRI, M.; SAADATMANESH, H. Impact of socio-economic infrastructure investments on income inequality in Iran. **Journal of Policy Modeling**, v. 42, n. 5, p. 1146-1168, 2020.
- ZWIKAEEL, O.; COHEN, Y.; SADEH, A. Non-delay scheduling as a managerial approach for managing projects. **International Journal of Project Management**, v. 24, n. 4, p. 330-336, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.11.002>
- ZWIKAEEL, O.; SMYRK, J. A general framework for gauging the performance of initiatives to enhance organizational value. **British Journal of Management**, v. 23, p. S6-S22, 2012.

APÊNDICES

Apêndice A – Protocolo de Revisão Sistemática de Literatura (RSL)

PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

1. TÍTULO

Indicação das principais causas de atrasos e paralisações de obras públicas

2. PESQUISADORES

2.1 Equipe

Nome	Papel	Afiliação
Dra. Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani	Orientador	UPE
Maria Conceição da Costa Silva	Pesquisador / Mestranda	UPE
Nathália Brandão Pereira	Pesquisador Iniciação Científica	UPE
Damires Braz da Silva	Pesquisador Iniciação Científica	UPE
Helton Thomás de Santana Lima	Pesquisador Iniciação Científica	UPE

Quadro 1: Equipe responsável pela RSL

3. DESCRIÇÃO

Esta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) tem como objetivo analisar e sintetizar a literatura existente sobre as principais causas de atrasos de projetos de construção em diversos países, sob a ótica da gestão da construção, visando a indicação do ranking das principais causas de atrasos indicadas na literatura científica.

Foi observada a necessidade de ser realizada uma RSL para atualizar as evidências para os últimos 5 anos permitindo que esta RSL sirva de base para a realização de uma pesquisa nacional realizada através de entrevistas com os diversos stakeholders da construção civil pública brasileira.

4. OBJETIVO

Analisar e sintetizar a literatura existente sobre as principais causas de atrasos de projetos de construção em diversos estudos selecionados, visando analisar o comportamento espaço-temporal das causas de atrasos indicadas ao longo do período analisado.

5. QUESTÃO PRINCIPAL

As perguntas de pesquisa desta RSL são) derivadas da definição dos elementos do acrônimo PICO – população, fenômeno de interesse e contexto, conforme apresentado no Quadro 2.

5.1 Critério PICO:

Critérios	Descrição
População	Projetos de construção
Interesse	Causas de atraso em projetos de construção
Contexto	Gestão da construção, gerenciamento de projetos, desempenho da prazo

Quadro 2: Descrição dos elementos PICO da Pesquisa

5.2 Pergunta de Pesquisa

Pergunta	Descrição da Pergunta
P1	Quais as causas de atrasos que afetam os projetos de construção nos estudos analisados?
P2	Há um grupo de causas de atrasos recorrentes ao longo do período analisado?

Quadro 3: Perguntas de Pesquisa

6. PALAVRAS-CHAVES E SINÔNIMOS

6.1 Termos de Busca

Critérios	Termos	Sinônimos	Tradução
População	Projetos de construção	Construção civil Projetos de construção Atraso de construção Atraso de cronograma	Construction industry Civil construction Construction projects Time delay Construction delays Schedule delay
Interesse	Causas de atraso em projetos de construção	Causas de atraso Fatores de atraso	Causes of delays Delay factors
Contexto	Gestão da construção	Gerenciamento da construção Gerenciamento de cronograma Planejamento e cronograma Desempenho da construção	Project management Construction management Construction schedules Planning and scheduling Construction performance

Quadro 4: Termos de Busca

7. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE FONTES (BASES DE BUSCAS E BUSCADORES)

7.1 Critérios adotados

Estas bases de dados e buscadores foram escolhidos de modo a termos bases multidisciplinares internacionais, bases especializadas internacionais e bases específicas do tema da presente RSL.

Science Direct: Foi selecionada por ser uma importante base multidisciplinar internacional disponibilizada pelo Portal de Periódicos da Capes, ofertando acesso a mais de 2000 periódicos.

Scopus: Foi selecionada por ser a maior base de dados de resumos e citações de literatura revisada por pares, sendo disponibilizado cerca de 22.000 títulos de diferentes áreas, produzidos em todo o mundo.

Web of Science Clarivate Analytics: Foi selecionado por ser um base multidisciplinar que oferta acesso a artigos de revistas conceituadas no mundo, contando com mais de 20.000 periódicos no seu acervo.

American Society of Civil Engineers: A base foi selecionada por ser a maior editora mundial de conteúdo técnico na área de engenharia civil.

ICE Virtual Library: A base foi selecionada por oferecer acesso a 19 periódicos especializados em engenharia, dos quais 11 são especializados em engenharia civil, sendo considerado um dos recursos online mais abrangentes do mundo na área.

El Compendex Engineering Village: Foi selecionada por ser uma base de referências e resumo de pesquisas em engenharia técnica e científica, com acesso a mais de 3.800 revistas revisadas por pares.

Emerald Insight: A base foi selecionada por possuir mais de 300 periódicos que atuam como fonte de conhecimento multidisciplinar, com ênfase em Contabilidade, Finanças e Economia, Educação, Engenharia e Gestão da Informação e do Conhecimento.

Google Acadêmico: O buscador foi selecionado por ser um mecanismo virtual de pesquisa livremente acessível que apresenta um conjunto abrangentes de textos completos, livros, artigos e outras publicações de caráter científico.

Semantic Scholar: O buscador foi selecionado por ser uma plataforma com avançado e tecnológico mecanismo de busca e apresentação de resumos científicos de modo a oferecer autores, buscas e textos relevantes para as pesquisas, contando com um número crescente em milhões de publicações no seu acervo.

Portal de Periódicos – Capes: O buscador foi utilizado como apoio, por permitir o acesso às diversas bases de selecionadas.

7.2 Bases de Dados Selecionadas

As seguintes bases de dados serão utilizadas nesta RSL:

- *Science Direct*
- *Scopus*
- *Web of Science*
- *American Society of Civil Engineers (ASCE)*
- *Institute of Civil Engineers (ICE)*
- *Compendex Engineering Village*
- *Emerald Insight*

7.3 Buscadores Selecionados

Os seguintes buscadores serão utilizados nesta RSL:

- *Google Acadêmico*
- *Semantic Scholar*
- *Portal de Periódicos - Capes*

7.3 Limitações

1. Linguagens: Português e Inglês;
2. Período: 1970 a 2022 (inclui literatura cinzenta, ou seja, artigos nas condições de in-press e in review).

7.4 Strings de Busca

String genérica de busca:

("civil construction" OR "construction projects" OR "construction industry" OR "public work" OR "public project") AND ("schedule delay" OR "causes of delays" OR "construction delays" OR "delay factors" OR "time delay") AND ("construction management" OR "project management" OR "construction productivity" OR "construction schedules" OR scheduling OR "planning and scheduling" OR "construction performance")

Quadro 5: String Genérica de Busca

Strings de busca adaptadas para cada Base de Dados pesquisada:

Base de dados	String Adaptada
Science Direct	("civil construction" OR "construction projects" OR "public work") AND ("schedule delay" OR "causes of delays" OR "time delay") AND ("construction management" OR "construction schedules" OR "planning and scheduling")
Scopus	((("civil construction" OR "construction projects" OR "construction industry" OR "public project" AND "public works") AND ("schedule delay" OR "causes of delays" OR "construction delays" OR "delay factors" OR "time delay") AND ("construction management" OR "project management" OR "construction productivity" OR "construction schedules" OR scheduling OR "planning and scheduling" OR "construction performance"))
Web of Science	ALL=((("civil construction" OR "construction projects" OR "construction industry" OR "public work" OR "public project") AND ("schedule delay" OR "causes of delays" OR "construction delays" OR "delay factors" OR "time delay") AND ("construction management" OR "project management" OR "construction productivity" OR "construction schedules" OR scheduling OR "planning and scheduling" OR "construction performance"))
American Society of Civil Engineers (ASCE)	("civil construction" OR "construction projects" OR "construction industry" OR "public work" OR "public project") AND ("schedule delay" OR "causes of delays" OR "construction delays" OR "delay factors" OR "time delay") AND ("construction management" OR "project management" OR "construction productivity" OR "construction schedules" OR scheduling OR "planning and scheduling" OR "construction performance")
Institute of Civil Engineers (ICE)	("civil construction" OR "construction projects" OR "construction industry" OR "public work" OR "public project") AND ("schedule delay" OR "causes of delays" OR "construction delays" OR "delay factors" OR "time delay") AND ("construction management" OR "project management" OR "construction productivity" OR "construction schedules" OR scheduling OR "planning and scheduling" OR "construction performance")
Engineering Village	("civil construction" OR "construction projects" OR "construction industry" OR "public work" OR "public project") AND ("schedule delay" OR "causes of delays" OR "construction delays" OR "delay factors" OR "time delay") AND ("construction management" OR "project management" OR "construction productivity" OR "construction schedules" OR scheduling OR "planning and scheduling" OR "construction performance")
Emerald Insight	((("civil construction" OR "construction projects" OR "construction industry" OR "public project") AND ("public works")) AND ("schedule delay" OR "causes of delays" OR "construction delays" OR "delay factors" OR "time delay") AND ("construction management" OR "project management" OR "construction productivity" OR "construction schedules" OR scheduling OR "planning and scheduling" OR "construction performance"))
Google Acadêmico	("causes of delay" OR "time delay") AND ("construction projects" OR "construction industry")
Semantic Scholar	("causes of delay" OR "time delay") AND ("construction projects" OR "construction industry")

Quadro 6: String de Busca adaptados por base

7.5 Método de Pesquisa nas Fontes

A pesquisa de estudos primários será realizada por meio de mecanismos de pesquisa na web, com o uso do Portal de Periódicos – CAPES, Google Acadêmico e Semantic Scholar, que permitem acessar as

plataformas e bases de estudos científicos previamente selecionadas, a partir das quais será executado o fluxo descrito na Figura 1, apresentada a seguir:

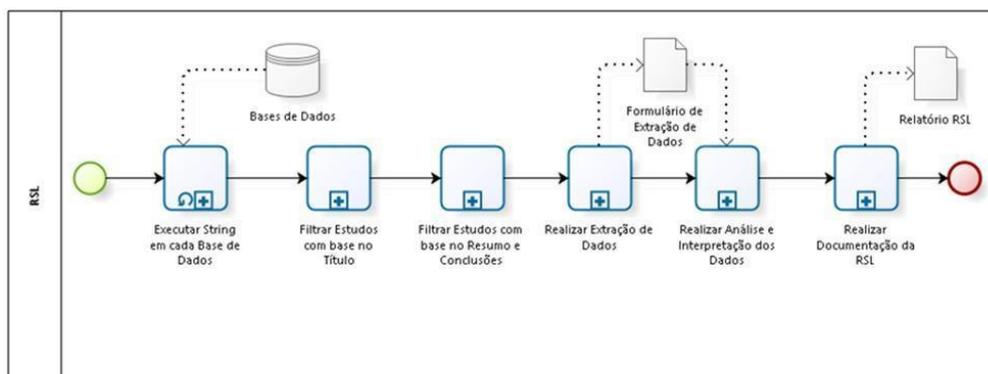


Figura 1: Processo geral de seleção de estudos

8. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE ESTUDOS (INCLUSÃO E EXCLUSÃO)

8.1 Definição do Tipo de Estudo

Os seguintes tipos de estudos serão utilizados nesta RSL:

- Estudos primários
- Estudos qualiquantitativos

8.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os Critérios de Inclusão dos estudos recuperados são apresentados no quadro 7:

Critério	Descrição do Critério de Inclusão
CI1	Artigos que apresentem os termos de busca no título, resumo e palavras-chave
CI2	Artigos que abordam causas de atraso em projetos de construção

Quadro 7: Critérios de Inclusão

Os Critérios de Exclusão dos estudos recuperados são apresentados no quadro 8:

Critério	Descrição do Critério de Exclusão
CE1	Artigos duplicados
CE2	Artigos sem resumo
CE3	Estudos secundários e terciários
CE4	Artigos que não apresentem rankings de causas de atrasos em projetos de construção

Quadro 8: Critérios de Exclusão aplicados no app Rayyan

8.3 Critérios de Qualidade

Os Critérios de qualidade dos estudos recuperados são apresentados no quadro 9:

Critério	Descrição do Critério de Qualidade
CQ1	Estudos que apresentem coerência e coesão textual
CQ2	Estudos que apresentem desenho metodológico claro e replicável
CQ3	Estudos que apresentem método adequados para a coleta de dados
CQ4	Estudos que apresentem técnicas e procedimentos adequados para a formação do <i>ranking</i>

Quadro 9: Critérios de Qualidade aplicados no app Rayyan

9. FICHA DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE

Campo	Tipo de Resposta	Resposta
CQ1 – Coerência e coesão textual	Pick One List	(Sim, Não)
CQ2 - Desenho metodológico claro e replicável	Pick One List	(Sim, Não)
CQ3 – Tratamento amostral e estatístico adequados	Pick One List	(Sim, Não)
CQ4 – Indicação do ranking gerais de causas de atrasos em projetos de construção nos diversos países analisados	Pick One List	(Sim, Não)

Quadro 10: Ficha de Avaliação de Qualidade de acordo com o app StArt

10. FICHA DE CONTROLE DE ELEGIBILIDADE DOS ESTUDOS E DE EXTRAÇÃO DE DADOS

Campo	Tipo de Resposta	Resposta
Houve abordagem das causas gerais de atrasos em projetos de construção?	Pick One List	(Sim, Não)
Foram incluídas obras públicas no estudo?	Pick One List	(Sim, Não)
Qual a metodologia utilizada?	Text	(Texto livre)
Qual a métrica de avaliação utilizada?	Text	(Texto livre)
Quantos respondentes foram entrevistados?	Pick One List	(Sim, Não)
Quantos respondentes foram entrevistados?	Pick Many List	(Intervalos definidos)

Quadro 11: Ficha de Elegibilidade dos Estudos e de Extração dos Dados de acordo com o app StArt

11. RESUMO DOS RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se com a seleção e extração dos dados apresentar a análise e a síntese da RSL indicar as principais causas de atrasos de projetos de construção que afetam os projetos de construção nos países dos diversos estudos incluídos; bem como, examinar o comportamento espaço temporal das causas indicadas, de modo a responder as perguntas de pesquisa.

Assinatura do Professor Orientador:

Prof. Dra. Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani

REFERÊNCIAS

- KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.
- KITCHENHAM, B. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report. EBSE, 2007.
- TRAVASSOS, G.; BIOLCHINI, J. Revisões sistemáticas aplicadas a engenharia de software. **XXI SBES-Brazilian Symposium on Software Engineering**, 2007.

Apêndice B – Parecer de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: GOVERNANÇA BASEADA NO CONHECIMENTO: MODELO CONCEITUAL PARA MITIGAÇÃO DA RECORRÊNCIA DE ATRASOS EM EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL

Pesquisador: EMILIA RAHNEMAY KOHLMAN RABBANI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 60500022.5.0000.5207

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.686.787

Apresentação do Projeto:

Este projeto é da mestranda (pesquisadora assistente, Maria da Conceição Silva) do Programa de PósGraduação em Engenharia Civil da POLI.

A presente pesquisa objetiva a proposição de modelo de governança de empreendimentos públicos de infraestrutura, baseado em conhecimento. O estudo se caracteriza como de natureza aplicada, com objetivo prescritivo e abordagem quali-quantitativa dos dados.

Diante dos seus objetivos e do ambiente onde atua o problema de pesquisa – a administração pública, o estudo adotou o método Design Science Research, sendo conduzido conforme Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), consonante as fases: i. Fundamentação teórica e compreensão do problema; ii. Desenvolvimento da solução e, iii. Análise teórica e reflexão.

Durante a primeira fase será realizada uma survey com as principais partes interessadas envolvidas com empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil. Esta survey classifica-se como descritiva-exploratória, de corte-transversal, uma vez que a coleta se dará em uma única ocasião (SAMPIERE et al., 1991). O procedimento de pesquisa objetiva obter a percepção de stakeholders envolvidos em empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil, sobre as principais causas de atrasos que afetam os projetos públicos de construção no Brasil e a relevância do uso da gestão do conhecimento para a mitigação da sua recorrência.

Na segunda fase, será realizada uma avaliação da validade do artefato desenvolvido; a avaliação do

Endereço: Av. Agamenon Magalhães, s/nº

Bairro: Santo Amaro

CEP: 50.100-010

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)3183-3775

E-mail: comite.etica@upe.br



Continuação do Parecer: 5.686.787

artefato será externa, descritiva e amostral, como o uso de questionário estruturado; a avaliação se dará a partir da apresentação do modelo a especialistas, acompanhado dos argumentos teóricos e indicação de cenários de uso, que responderão a uma matriz contendo critérios de avaliação pré-definidos (HEVNER et al., 2004).

Por fim, tem-se a fase de análise teórica e reflexão sobre os aprendizados, com a generalização da solução para a classe de problemas e a comunicação dos resultados.

Critério de Inclusão:

A pesquisa para avaliação do modelo conceitual utilizará amostragem não probabilística, utilizando o critério de amostragem por conveniência, sendo a seleção dos respondentes se dará pela possibilidade de acesso a estes. Serão convidados a participar da pesquisa engenheiros civis, técnicos em edificações e formações afins; que exerçam funções relacionadas a gestão, governança e execução de empreendimentos de infraestrutura no Brasil como: planejadores, projetistas, fiscais, construtores, empreiteiros, instaladores, gerenciadores, supervisores, analistas, consultores, orçamentistas, agentes financeiros, gestores de contratos, gerentes de projetos, gestores públicos, auditores internos e externos, membros de entidades representativas da cadeia produtiva da construção civil, dentre outras.

A pesquisa para avaliação do modelo conceitual utilizará amostragem não probabilística, utilizando o critério de amostragem por conveniência, sendo a seleção dos respondentes se dará pela possibilidade de acesso a estes. Serão convidados a participar da pesquisa especialistas das áreas acadêmica, profissional e de entidades representativa da cadeia produtiva da construção civil que se envolvam com estudos e pesquisas sobre gestão, governança e execução de empreendimentos de infraestrutura no Brasil.

Critério de Exclusão:

Serão excluídos do grupo de respondentes menores de 18 anos; assim como pessoas, que ofertem respostas incompletas, que impossibilitem o estabelecimento do perfil do respondente, ou ainda que não permitam a realização das análises voltadas ao atendimento dos propósitos da pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Propor um modelo conceitual de governança baseado em conhecimento, voltado à mitigação da recorrência das principais causas de atrasos em empreendimento públicos de infraestrutura no

Endereço: Av. Agamenon Magalhães, s/nº

Bairro: Santo Amaro

CEP: 50.100-010

UF: PE **Município:** RECIFE

Telefone: (81)3183-3775

E-mail: comite.etica@upe.br



Continuação do Parecer: 5.686.787

Brasil.

Objetivo Secundário:

- I. Identificar e compreender os fatores subjacentes relacionados ao conhecimento que afetam o desempenho de prazo dos empreendimentos públicos de infraestrutura;
- II. Estabelecer, com base na literatura, os constructos relacionados à governança de empreendimentos públicos de infraestrutura, sob a ótica do conhecimento;
- III. Mapear na literatura estruturas voltadas para a governança de empreendimentos públicos de infraestrutura, que se vinculam aos constructos previamente estabelecidos;
- IV. Propor uma estrutura de governança do conhecimento voltada à mitigação da recorrência dos fatores que afetam o desempenho de prazo de empreendimentos públicos de infraestrutura;
- V. Desenvolver um modelo de governança fundamentado nos constructos estabelecidos, com base na estrutura previamente proposta;
- VI. Avaliar o modelo de governança desenvolvido.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Em atendimento ao que assegura o OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021 /CONEP/ SECNS/MS, informamos que os riscos estão relacionados com as características próprias do ambiente virtual, como de quebra de sigilo ou anonimato, ocasionado por possíveis intercorrências técnicas de ferramentas web, podendo gerar extravio de dados. Informamos também, quanto ao possível desconforto no caso de o respondente não ter conhecimento para responder determinadas perguntas e o incômodo devido ao tempo disponibilizado para responder ao questionário.

Medidas protetivas:

Em atendimento ao que assegura o OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021 /CONEP/ SECNS/MS, o respondente terá total privacidade ao responder o questionário, pois só o mesmo terá acesso ao link da pesquisa no Google Forms, que será enviado via aplicativo de mensagens privado, e-mail individual ou em lista de e-mail oculta. Visando a não identificação nominal no formulário nem no banco de dados, a fim de garantir o seu anonimato, não será necessária a identificação do nome ou documento pessoal para responder ao questionário. Ficando garantido o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos. O participante tem a garantia da retirada do seu consentimento prévio, ou simplesmente interrupção do preenchimento das respostas e não enviar o formulário, caso desista de participar da pesquisa.

Endereço: Av. Agamenon Magalhães, s/nº

Bairro: Santo Amaro

CEP: 50.100-010

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)3183-3775

E-mail: comite.etica@upe.br



Continuação do Parecer: 5.686.787

A pesquisa se baseia em opinião pessoal, sem qualquer constrangimento frente à instituição do respondente. Não haverá qualquer comprometimento à sua saúde, segurança, integridade física ou psicológica. As pesquisadoras estarão disponíveis por telefone ou e-mail a qualquer momento para ajudar nas possíveis dúvidas que surgirem referente ao questionário; o respondente terá um prazo de 10 (dez) dias para responder ao questionário no horário que for mais conveniente.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários ou considerações

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos estão adequados

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

O colegiado acompanha o parecer do relator

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1946662.pdf	30/08/2022 15:12:45		Aceito
Outros	QUESTIONARIOSURVEYCOMESPECIALISTASV2.pdf	30/08/2022 15:10:28	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
Outros	QUESTIONARIOSURVEYCOMSTAKEHOLDERSV2.pdf	30/08/2022 15:10:09	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMODEDISPENSADACARTADEANUENCIAV2.pdf	30/08/2022 15:09:17	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPESQUISACOMESPECIALISTASV2.pdf	30/08/2022 15:08:51	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLESURVEYCOMSTAKEHOLDERSV2.pdf	30/08/2022 15:07:10	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	PROJETODETALHADOV2.pdf	30/08/2022 15:06:10	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito

Endereço: Av. Agamenon Magalhães, s/nº

Bairro: Santo Amaro

CEP: 50.100-010

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)3183-3775

E-mail: comite.etica@upe.br



UNIVERSIDADE DE
PERNAMBUCO - REITORIA -
UPE



Continuação do Parecer: 5.686.787

Investigador	PROJETODETALHADOV2.pdf	30/08/2022 15:06:10	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
Outros	CARTAEXPLICATIVAV2.pdf	30/08/2022 15:03:10	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMODECONFIDENCIALIDADEcorrigido.pdf	28/06/2022 15:51:42	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTOcorrigido.pdf	28/06/2022 15:49:44	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMAcorrigido.pdf	28/06/2022 15:47:12	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
Outros	LattesSILVA.pdf	21/06/2022 18:44:12	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
Outros	LattesKOHLMANRABBANI.pdf	21/06/2022 18:43:36	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	21/06/2022 18:35:39	MARIA CONCEICAO DA COSTA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 06 de Outubro de 2022

Assinado por:
CLAUDINALLE FARIAS QUEIROZ DE SOUZA
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Agamenon Magalhães, s/nº

Bairro: Santo Amaro

CEP: 50.100-010

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)3183-3775

E-mail: comite.etica@upe.br

Apêndice C – Questionário da pesquisa com *Stakeholders*

GOVERNANÇA BASEADA NO CONHECIMENTO: MODELO CONCEITUAL PARA MITIGAÇÃO DA RECORRÊNCIA DE ATRASOS EM EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL

Prezado(a) Senhor(a),

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco - PEC/POLI/UPE, apresenta-lhe a pesquisa "GOVERNANÇA BASEADA NO CONHECIMENTO: MODELO CONCEITUAL PARA MITIGAÇÃO DA RECORRÊNCIA DE ATRASOS EM EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA".

A pesquisa se constitui em requisito para obtenção do grau de mestre da mestranda do PEC/POLI/UPE Maria Conceição da Costa Silva, sob a orientação da Profa. Dra. Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani, Professora Associada e Livre Docente da Universidade de Pernambuco - UPE e coorientação do Prof. Dr. João Pedro Couto, Professor Assistente da Universidade do Minho/Portugal.

Agradecemos sua disponibilidade em contribuir com pesquisa que tem como propósito identificar a percepção dos principais stakeholders envolvidos com a construção civil pública brasileira sobre o uso das práticas de Gestão do Conhecimento (GC) para a mitigação da recorrência das principais causas de atrasos e paralisações de obras públicas no Brasil. Os resultados da pesquisa serão disponibilizados em benefício da sociedade, especialmente em contribuição à melhoria do desempenho do setor de obras públicas no país.

Atenciosamente,

Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani
Maria Conceição da Costa Silva
Pesquisadoras PEC/POLI/UPE
Telefone para contato: (81) 9.9804.5054

***Obrigatório**

1. E-mail *

Convidamos o(a) Sr.(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa "GOVERNANÇA BASEADA NO CONHECIMENTO: MODELO CONCEITUAL PARA MITIGAÇÃO DA RECORRÊNCIA DE ATRASOS EM EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL", sob a responsabilidade das pesquisadoras Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani e Maria Conceição da Costa Silva, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco - PEC/POLI/UPE.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

DESCRIÇÃO DA SURVEY:

Esta pesquisa tem como objetivo geral a proposição um modelo conceitual de governança baseado em conhecimento, voltado à mitigação da recorrência das principais causas de atrasos em empreendimento públicos de infraestrutura no Brasil.

A presente survey é parte integrante da pesquisa "GOVERNANÇA

BASEADA NO CONHECIMENTO: MODELO CONCEITUAL PARA MITIGAÇÃO DA RECORRÊNCIA DE ATRASOS EM EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL", tendo como

objetivo específico a identificação da percepção dos principais stakeholders envolvidos com a construção civil pública brasileira sobre as principais causas de atrasos e paralisações de obras públicas no Brasil, bem como sobre a eficácia do uso das práticas de Gestão do Conhecimento para a mitigação da sua recorrência.

PROCEDIMENTOS:

A presente pesquisa será realizada em 5 (cinco) etapas distintas: i. Pesquisa bibliográfica; ii. Realização de survey através da aplicação de questionários estruturado com os principais stakeholders envolvidos com a construção civil pública brasileira visando obter a percepção dos respondentes sobre as principais causas de atrasos que afetam os projetos públicos de construção no Brasil e a relevância do uso da gestão do conhecimento para a mitigação da sua recorrência; iii. Indicação do ranking das principais causas de atrasos de obras públicas no Brasil; iv. Exposição da correlação entre a recorrência das principais causas de atrasos de obras públicas e as práticas de gestão do conhecimento, como: a identificação, captura, retenção, compartilhamento e utilização do conhecimento e

experiências de projetos anteriores em benefício de novos projetos e, v. Proposição de um modelo conceitual de governança voltado à mitigação da recorrência das principais causas de atrasos em empreendimentos públicos de infraestrutura.

Uma abrangente Revisão Sistemática de Literatura (RSL) foi realizada, selecionando 68 artigos científicos publicados entre 2017 e 2022, que apresentaram o ranking das principais causas de atrasos que afetam os projetos de construção em 37 países; tendo sido apuradas 321 causas de atrasos. Sequencialmente, foi realizada uma análise estatística, por meio de análise de ranking, para apresentar o ranking com as 30 (trinta) causas de atrasos mais significativas indicadas na literatura analisada. Para estabelecer o ranking foi calculado o Índice de Classificação Geral (ICG), considerando a frequência e a posição de importância atribuída a cada causa nos rankings extraídos dos artigos da RSL.

A partir da RSL será realizada esta survey, cuja coleta de dados será realizada através da aplicação deste questionário de pesquisa. As 30 (trinta) causas principais de atrasos obtidas na literatura e ordenadas pelo ICG serão submetidas aos principais stakeholders envolvidos no planejamento, elaboração de projetos, fiscalização, controle e execução de projetos e obras públicas no Brasil, visando investigar a frequência do aparecimento de cada causa apurada na literatura na realidade brasileira; bem como a relevância da gestão do conhecimento para sua mitigação. Este questionário estruturado foi elaborado na plataforma Google Forms, utilizando perguntas fechadas para garantir a confidencialidade das respostas.

O questionário será composto por três seções: A, B e C. A seção "A" buscará conhecer histórico profissional dos respondentes; a seção "B" conterà 3 (três) declarações relativas às práticas de Gestão do Conhecimento (GC), com respostas solicitadas em uma escala Likert de cinco pontos, objetivando avaliar a concordância do respondente com as declarações. A seção "C" buscará relacionar as causas de excedentes de prazos identificadas na literatura com a realidade brasileira e com as práticas de GC; nesta seção, duas questões são colocadas para cada uma das causas de excedente de prazo, ambas as questões são solicitadas em uma escala Likert de cinco pontos, onde pretende-se avaliar, segundo a percepção dos respondentes, a frequência com que as causas aparecem na realidade do Brasil e a eficácia do uso das práticas de GC para sua mitigação.

TERMO DE
CONSENTIMENTO
LIVRE E
ESCLARECIDO -
TCLE

Os questionários serão distribuídos na forma de link gerado pela plataforma Google Forms, podendo ser enviado aos participantes via internet através do uso de aplicativo de mensagens privadas, e-mail individual ou grupos de e-mails em lista oculta.

ESCLARECIMENTO DO PERÍODO DE PARTICIPAÇÃO DO VOLUNTÁRIO NA PESQUISA:

O início da pesquisa de abrangência nacional será em setembro de 2022 e o término em dezembro de 2022, período durante o qual haverá envio dos links dos questionário online e a coleta dos dados recebidos por intermédio dos questionários respondidos pelos participantes da pesquisa.

RISCOS:

Em atendimento ao que assegura o OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021 /CONEP/ SECNS/MS, informamos que os riscos estão relacionados com as características próprias do ambiente virtual, como de quebra de sigilo ou anonimato, ocasionado por possíveis intercorrências técnicas de ferramentas web, podendo gerar extravio de dados. Informamos também, quanto ao possível desconforto no caso de o respondente não ter conhecimento para responder determinadas perguntas e o incômodo devido ao tempo disponibilizado para responder ao questionário.

MEDIDAS PROTETIVAS:

O respondente terá total privacidade ao responder o questionário, pois só o mesmo terá acesso ao link da pesquisa no Google Forms, que será enviado via aplicativo de mensagens privado, e-mail individual ou em lista de e-mail oculta. Visando a não identificação nominal no formulário nem no banco de dados, a fim de garantir o seu anonimato, não será necessária a identificação do nome ou documento pessoal para responder ao questionário. Ficando garantido o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos. O participante tem a garantia da retirada do seu consentimento prévio, ou simplesmente interrupção do preenchimento das respostas e não enviar o formulário, caso desista de participar da pesquisa. A pesquisa se baseia em opinião pessoal, sem qualquer constrangimento frente à instituição do respondente.

Não haverá qualquer comprometimento à sua saúde, segurança, integridade física ou psicológica. As pesquisadoras estarão disponíveis por telefone ou e-mail a qualquer momento para ajudar nas possíveis dúvidas que surgirem referente ao questionário; o respondente terá um prazo de 10 (dez) dias para responder ao questionário no horário que for mais conveniente.

DIREITOS DOS PARTICIPANTES:

O participante tem o direito de ser informado sobre a pesquisa; desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo; ter sua privacidade respeitada; ter garantida a confidencialidade das informações pessoais e se houver dano, ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei. Haverá armazenamento adequado dos dados coletados, bem como os procedimentos para assegurar o sigilo e a confidencialidade das informações do participante da pesquisa; ao concluir a coleta de dados será feito o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem".

BENEFÍCIOS:

Os participantes contribuirão para a ampliação do conhecimento sobre as causas dos excedentes de prazo e paralisações; bem como, para ampliar compreensão sobre a relevância da gestão do conhecimento para a melhoria do desempenho e a entrega bem-sucedida das obras públicas; conhecimentos que abrirão caminho para estudos complementares voltados à melhoria da sustentabilidade socioeconômica e ambiental do setor de obras públicas no Brasil.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS PARTICIPANTES:

A survey utilizará amostragem não probabilística, utilizando o critério de amostragem por conveniência, sendo a seleção dos respondentes se dará pela possibilidade de acesso a estes. Serão convidados a participar da pesquisa engenheiros civis, técnicos em edificações e formações afins; que exerçam funções relacionadas a gestão, governança e execução de empreendimentos de infraestrutura no Brasil como: planejadores, projetistas, fiscais, construtores, empreiteiros, instaladores, gerenciadores, supervisores, analistas, consultores, orçamentistas, agentes financeiros, gestores de contratos, gerentes de projetos, gestores públicos, auditores internos e externos, membros de entidades representativas da cadeia produtiva da construção civil, dentre outras.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DOS PARTICIPANTES:

Serão excluídos do grupo de respondentes menores de 18 anos; assim como pessoas, que ofertem respostas incompletas, que impossibilitem o estabelecimento do perfil do respondente, ou ainda que não permitam a realização das análises voltadas ao atendimento dos propósitos da pesquisa.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (questionário respondido), ficarão armazenados em pastas de arquivo em computador pessoal, sob a responsabilidade dos pesquisadores principal e assistente pelo período de 5 anos. Nada lhe será pago ou cobrado para participar desta pesquisa, uma vez que a aceitação é voluntária. Fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Na presente pesquisa, será obrigatório o assentimento do termo de Consentimento Livre e esclarecido (TCLE). É de fundamental importância que o participante da pesquisa guarde em seus arquivos, uma cópia do documento eletrônico o qual será respondido. Na presente pesquisa, a única questão obrigatória será o assentimento do termo de Consentimento Livre e esclarecido. Em caso de dúvidas, o respondente pode procurar as pesquisadoras responsáveis por esta pesquisa, por meio dos seguintes contatos: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco - PEC/POLI/UPE, endereço R. Benfica, n.455 - Madalena, Recife - PE, CEP: 50720-001 ou por intermédio dos telefones e endereços eletrônicos: Profa. Dra. Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani, telefone: 81.9-8823.2713 e [e-mail:emilia.rabbani@upe.br](mailto:emilia.rabbani@upe.br) - Maria Conceição da Costa Silva, telefone: 81.9-9804.5054 e e-mail: mccs1@poli.br.

Quando todos os esclarecimentos forem dados e haja concordância e aceite em participar da realização do estudo, pedimos que marque o aceite ao final deste documento. Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade. Em

caso de qualquer dúvida, favor entrar em contato conosco através do e-mail comite.etica@upe.br ou do número (81) 3183-3657 de acordo com o horário de atendimento ao público no site <http://www.upe.br/cep.html>.

2. Em atendimento ao que assegura o OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021 /CONEP/ SECNS/MS, o termo abaixo configura a concordância e o aceite do participante em participar da pesquisa, sem as quais o respondente não terá acesso as perguntas do questionário. *

Termo de Concordância e Aceite do participante:

Marcar apenas uma oval.

Concordo e aceito participar na condição de voluntário(a) da pesquisa "GOVERNANÇA BASEADA NO CONHECIMENTO: MODELO CONCEITUAL PARA MITIGAÇÃO DA RECORRÊNCIA DE ATRASOS EM EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA"; bem como autorizo o acesso, a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico. Foi feita a leitura deste documento e oferecida a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas com a pesquisadora. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Não aceito participar da presente pesquisa.

3. Você gostaria de receber um resumo dos resultados da pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Seção
A

Nesta seção pretende-se conhecer o perfil dos respondentes, as questões são sobre a instituição onde trabalha, o nível ocupacional, a formação, o tempo de experiência e o porte dos projetos que tem trabalhado.

4. Estado do respondente (Sigla/UF): *

5. Município do respondente: *

6. Qual tipo de organização você está vinculado? *

Marcar apenas uma oval.

Pública

Privada

Entidade representativa da Cadeia Produtiva da Construção Civil

7. Qual papel sua organização cumpre em relação aos empreendimentos públicos *
de infraestrutura no Brasil?

Marcar apenas uma oval.

Contratado/Construtor/Empreiteiro

Contratado/Projetista/Consultor

Contratante/Órgão Público/Proprietário

Financiador/Agente financeiro

Órgão de Controle Externo

Entidade de representação da Cadeia Produtiva da Construção Civil

8. Qual seu nível ocupacional na instituição? *

Marcar apenas uma oval.

- Executivo
- Gestor
- Gerente
- Operacional
- Diretor/Membro de entidade de representação da Cadeia Produtiva da Construção Civil

9. Qual seu nível de ensino? *

Marcar apenas uma oval.

- Ensino médio
- Ensino superior
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

10. Tempo de experiência em projetos e obras públicas? *

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 5 anos
- 6 a 10 anos
- 11 a 15 anos
- 16 a 20 anos
- Mais de 20 anos

11. Maior projeto ou obra pública que participou (com base no valor do contrato)? *

Marcar apenas uma oval.

- Abaixo de R\$ 5 milhões
- Entre R\$ 5 e R\$ 50 milhões
- Entre R\$ 50 e R\$ 100 milhões
- Entre R\$ 100 e R\$ 500 milhões
- Entre R\$ 500 milhões e R\$ 1 bilhão
- Entre R\$ 1 e R\$ 20 bilhões
- Acima de R\$ 20 bilhões

Seção
B

Esta seção objetiva conhecer sua percepção sobre as seguintes declarações:

12. DECLARAÇÃO 1: “As práticas de Gestão do Conhecimento são importantes para evitar a perda do conhecimento adquirido em empreendimentos públicos de infraestrutura anteriores”. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Não estou decidido
- Concordo
- Concordo Totalmente

13. DECLARAÇÃO 2: “A gestão eficaz do conhecimento é um fator crítico para mitigar a recorrência de erros em empreendimentos públicos de infraestrutura”.

Marcar apenas uma oval.

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Não estou decidido
- Concordo
- Concordo Totalmente

14. DECLARAÇÃO 3: “A Gestão do Conhecimento é relevante para a melhoria do desempenho de empreendimentos públicos de infraestrutura”.

Marcar apenas uma oval.

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Não estou decidido
- Concordo
- Concordo Totalmente

Seção
C

Nesta seção busca-se avaliar a percepção dos respondentes sobre a frequência de aparecimento de cada uma das causas de atrasos apuradas literatura na realidade dos empreendimentos públicos de infraestrutura no Brasil; bem como busca-se apurar a percepção dos respondentes sobre a eficácia do uso das práticas de Gestão do Conhecimento (GC) para a mitigação de cada uma das causas apontadas.

CAUSA 1: Atraso nos pagamentos ao empreiteiro pelo proprietário.

15. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 1 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

16. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 1 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 2: Solicitações frequentes de mudanças/alterações no projeto.

17. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 2 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

18. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 2 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 3: Tomada de decisão inadequada, lenta e/ou tardia.

19. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 3 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

20. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 3 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 4: Dificuldades financeiras do empreiteiro.

21. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 4 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

22. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 4 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 5: Planejamento e programação/agendamento deficientes/ineficazes.

23. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 5 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

24. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 5 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 6: Mudanças no escopo contratual do projeto (pedidos de alterações, supressão e/ou acréscimos).

25. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 6 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

26. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 6 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 7: Má gestão e supervisão local.

27. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 7 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

28. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 7 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 8: Retrabalho devido a erros de execução.

29. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 8 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

30. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 8 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 9: Baixo nível de produtividade do trabalho.

31. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 9 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

32. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 9 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 10: Escassez de mão de obra qualificada e não qualificada.

33. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 10 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

34. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 10 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 11: Entrega atrasada/lenta de materiais.

35. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 11 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

36. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 11 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 12: Condições climáticas adversas.

37. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 12 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

38. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 12 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 13: Erros e discrepâncias nos projetos/design.

39. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 13 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

40. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 13 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 14: Atraso na revisão e aprovação do projeto/design.

41. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 14 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

42. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 14 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 15: Cronograma com estimativa irrealista da duração do contrato.

43. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 15 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

44. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 15 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 16: Falta de recursos para o financiamento do projeto.

45. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 16 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

46. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 16 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 17: Programação deficiente de subcontratados.

47. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 17 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

48. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 17 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 18: Atraso e/ou dificuldades na obtenção de licenças e aprovações nos órgãos competentes.

49. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 18 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

50. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 18 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 19: Critério de licitação impróprio/deficiente (menor preço/oferta baixa, qualificação técnica/financeira).

51. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 19 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

52. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 19 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 20: Projeto inadequado (deficiente/incompleto/desatualizado).

53. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 20 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

54. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 20 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 21: Falta ou atraso na realização de inspeção e testes pelo consultor.

55. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 21 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

56. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 21 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 22: Baixa qualificação do força de trabalho alocada no projeto.

57. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 22 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

58. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 22 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 23: Conflitos entre as partes envolvidas no projeto.

59. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 23 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

60. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 23 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 24: Escassez de materiais.

61. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 24 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

62. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 24 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 25: Comunicação ineficiente entre as partes.

63. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 25 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

64. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 25 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 26: Ineficiência do empreiteiro na disponibilização e alocação de recursos.

65. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 26 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

66. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 26 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 27: Subestimação/superestimação do projeto (custo, prazo, complexidade).

67. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 27 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

68. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 27 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 28: Experiência inadequada do empreiteiro.

69. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 28 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

70. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 28 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 29: Burocracia interna nas organizações de projetos (fluxo de informações, documentos, pagamentos e outros).

71. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 29 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

72. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 29 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

CAUSA 30: Investigação/coleta de dados do local deficiente para elaboração do projeto/design.

73. Na sua percepção, com que frequência a CAUSA 30 afeta o cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frequentemente
- Sempre

74. Na sua percepção, quão eficaz é a implementação de práticas de Gestão do Conhecimento para a redução ou mitigação dos efeitos da CAUSA 30 no cronograma de empreendimentos de infraestrutura no Brasil? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada eficaz
- Pouco eficaz
- Moderadamente eficaz
- Muito eficaz
- Extremamente eficaz

Seção sem título

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Apêndice D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido — TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Convidamos o(a) Sr.(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa “GOVERNANÇA BASEADA NO CONHECIMENTO: MODELO CONCEITUAL PARA MITIGAÇÃO DA RECORRÊNCIA DE ATRASOS EM EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL”, sob a responsabilidade das pesquisadoras Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani e Maria Conceição da Costa Silva, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco - PEC/POLI/UPE.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

DESCRIÇÃO DA SURVEY:

Esta pesquisa tem como objetivo geral a proposição um modelo conceitual de governança baseado em conhecimento, voltado à mitigação da recorrência das principais causas de atrasos em empreendimento públicos de infraestrutura no Brasil. A presente survey é parte integrante da pesquisa “GOVERNANÇA BASEADA NO CONHECIMENTO: MODELO CONCEITUAL PARA MITIGAÇÃO DA RECORRÊNCIA DE ATRASOS EM EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL”, tendo como objetivo específico a identificação da percepção dos principais stakeholders envolvidos com a construção civil pública brasileira sobre as principais causas de atrasos e paralisações de obras públicas no Brasil, bem como sobre a eficácia do uso das práticas de Gestão do Conhecimento para a mitigação da sua recorrência.

PROCEDIMENTOS:

A presente pesquisa será realizada em 5 (cinco) etapas distintas: i. Pesquisa bibliográfica; ii. Realização de survey através da aplicação de questionários estruturado com os principais stakeholders envolvidos com a construção civil pública brasileira visando obter a percepção dos respondentes sobre as principais causas de atrasos que afetam os projetos públicos de construção no Brasil e a relevância do uso da gestão do conhecimento para a mitigação da sua recorrência; iii. Indicação do ranking das principais causas de atrasos de obras públicas no Brasil; iv. Exposição da correlação entre a recorrência das principais causas de atrasos de obras públicas e as práticas de gestão do conhecimento, como: a identificação, captura, retenção, compartilhamento e utilização do conhecimento e experiências de projetos anteriores em benefício de novos projetos e, v. Proposição de um modelo conceitual de governança voltado à mitigação da recorrência das principais causas de atrasos em empreendimentos públicos de infraestrutura.

Uma abrangente Revisão Sistemática de Literatura (RSL) foi realizada, selecionando 68 artigos científicos publicados entre 2017 e 2022, que apresentaram o ranking das principais causas de atrasos que afetam os projetos de construção em 37 países; tendo sido apuradas 321 causas de atrasos. Sequencialmente, foi realizada uma análise estatística, por meio de análise de ranking, para apresentar o ranking com as 30 (trinta) causas de atrasos mais significativas indicadas na literatura analisada. Para estabelecer o ranking foi calculado o Índice de Classificação Geral (ICG), considerando a frequência e a posição de importância atribuída a cada causa nos rankings extraídos dos artigos da RSL.

A partir da RSL será realizada esta survey, cuja coleta de dados será realizada através da aplicação deste questionário de pesquisa. As 30 (trinta) causas principais de atrasos obtidas na literatura e ordenadas pelo ICG serão submetidas aos principais stakeholders envolvidos no planejamento, elaboração de projetos, fiscalização, controle e execução de projetos e obras públicas no Brasil, visando investigar a frequência do aparecimento de cada causa apurada na literatura na realidade brasileira; bem como a relevância da gestão do conhecimento para sua mitigação. Este questionário estruturado foi elaborado na plataforma Google Forms, utilizando perguntas fechadas para garantir a confidencialidade das respostas.

O questionário será composto por três seções: A, B e C. A seção “A” buscará conhecer histórico profissional dos respondentes; a seção “B” conterá 3 (três) declarações relativas às práticas de Gestão do Conhecimento (GC), com respostas solicitadas em uma escala Likert de cinco pontos, objetivando avaliar a concordância do respondente com as declarações. A seção “C” buscará relacionar as causas de excedentes de prazos

identificadas na literatura com a realidade brasileira e com as práticas de GC; nesta seção, duas questões são colocadas para cada uma das causas de excedente de prazo, ambas as questões são solicitadas em uma escala Likert de cinco pontos, onde pretende-se avaliar, segundo a percepção dos respondentes, a frequência com que as causas aparecem na realidade do Brasil e a eficácia do uso das práticas de GC para sua mitigação.

Os questionários serão distribuídos na forma de link gerado pela plataforma Google Forms, podendo ser enviado aos participantes via internet através do uso de aplicativo de mensagens privadas, e-mail individual ou grupos de e-mails em lista oculta.

ESCLARECIMENTO DO PERÍODO DE PARTICIPAÇÃO DO VOLUNTÁRIO NA PESQUISA:

O início da pesquisa de abrangência nacional será em setembro de 2022 e o término em dezembro de 2022, período durante o qual haverá envio dos links dos questionário online e a coleta dos dados recebidos por intermédio dos questionários respondidos pelos participantes da pesquisa.

RISCOS:

Em atendimento ao que assegura o OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021 /CONEP/ SECNS/MS, informamos que os riscos estão relacionados com as características próprias do ambiente virtual, como de quebra de sigilo ou anonimato, ocasionado por possíveis intercorrências técnicas de ferramentas web, podendo gerar extravio de dados. Informamos também, quanto ao possível desconforto no caso de o respondente não ter conhecimento para responder determinadas perguntas e o incômodo devido ao tempo disponibilizado para responder ao questionário.

MEDIDAS PROTETIVAS:

O respondente terá total privacidade ao responder o questionário, pois só o mesmo terá acesso ao link da pesquisa no Google Forms, que será enviado via aplicativo de mensagens privado, e-mail individual ou em lista de e-mail oculta. Visando a não identificação nominal no formulário nem no banco de dados, a fim de garantir o seu anonimato, não será necessária a identificação do nome ou documento pessoal para responder ao questionário. Ficando garantido o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos. O participante tem a garantia da retirada do seu consentimento prévio, ou simplesmente interrupção do preenchimento das respostas e não enviar o formulário, caso desista de participar da pesquisa. A pesquisa se baseia em opinião pessoal, sem qualquer constrangimento frente à instituição do respondente. Não haverá qualquer comprometimento à sua saúde, segurança, integridade física ou psicológica. As pesquisadoras estarão disponíveis por telefone ou e-mail a qualquer momento para ajudar nas possíveis dúvidas que surgirem referente ao questionário; o respondente terá um prazo de 10 (dez) dias para responder ao questionário no horário que for mais conveniente.

DIREITOS DOS PARTICIPANTES:

O participante tem o direito de ser informado sobre a pesquisa; desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo; ter sua privacidade respeitada; ter garantida a confidencialidade das informações pessoais e se houver dano, ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei. Haverá armazenamento adequado dos dados coletados, bem como os procedimentos para assegurar o sigilo e a confidencialidade das informações do participante da pesquisa; ao concluir a coleta de dados será feito o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem".

BENEFÍCIOS:

Os participantes contribuirão para a ampliação do conhecimento sobre as causas dos excedentes de prazo e paralisações; bem como, para ampliar compreensão sobre a relevância da gestão do conhecimento para a melhoria do desempenho e a entrega bem-sucedida das obras públicas; conhecimentos que abrirão caminho para estudos complementares voltados à melhoria da sustentabilidade socioeconômica e ambiental do setor de obras públicas no Brasil.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS PARTICIPANTES:

A survey utilizará amostragem não probabilística, utilizando o critério de amostragem por conveniência, sendo a seleção dos respondentes se dará pela possibilidade de acesso a estes. Serão convidados a participar da pesquisa engenheiros civis, técnicos em edificações e formações afins; que exerçam funções relacionadas a gestão, governança e execução de empreendimentos de infraestrutura no Brasil como: planejadores, projetistas, fiscais, construtores, empreiteiros, instaladores, gerenciadores, supervisores, analistas, consultores, orçamentistas, agentes financeiros, gestores de contratos, gerentes de projetos, gestores públicos, auditores internos e externos, membros de entidades representativas da cadeia produtiva da construção civil, dentre outras.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DOS PARTICIPANTES:

Serão excluídos do grupo de respondentes menores de 18 anos; assim como pessoas, que ofertem respostas incompletas, que impossibilitem o estabelecimento do perfil do respondente, ou ainda que não permitam a realização das análises voltadas ao atendimento dos propósitos da pesquisa.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (questionário respondido), ficarão armazenados em pastas de arquivo em computador pessoal, sob a responsabilidade dos pesquisadores principal e assistente pelo período de 5 anos. Nada lhe será pago ou cobrado para participar desta pesquisa, uma vez que a aceitação é voluntária. Fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Na presente pesquisa, será obrigatório o assentimento do termo de Consentimento Livre e esclarecido (TCLE). É de fundamental importância que o participante da pesquisa guarde em seus arquivos, uma cópia do documento eletrônico o qual será respondido. Em caso de dúvidas, o respondente pode procurar as pesquisadoras responsáveis por esta pesquisa, por meio dos seguintes contatos: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco - PEC/POLI/UPE, endereço R. Benfica, n.455 - Madalena, Recife - PE, CEP.: 50720-001 ou por intermédio dos telefones e endereços eletrônicos: Profa. Dra. Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani, telefone: 81.9-8823.2713 e e-mail:emilia.rabbani@upe.br - Maria Conceição da Costa Silva, telefone: 81.9-9804.5054 e e-mail: mccs1@poli.br.

Quando todos os esclarecimentos forem dados e haja concordância e aceite em participar da realização do estudo, pedimos que marque o aceite ao final deste documento. Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade. Em caso de qualquer dúvida, favor entrar em contato conosco através do e-mail comite.etica@upe.br ou do número (81) 3183-3657 de acordo com o horário de atendimento ao público no site <http://www.upe.br/cep.html>.

Em atendimento ao que assegura o OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021 /CONEP/ SECNS/MS, o termo abaixo configura a concordância e o aceite do participante em participar da pesquisa, sem as quais o respondente não terá acesso as perguntas do questionário.

Termo de Concordância e Aceite do participante:

- Concordo e aceito participar na condição de voluntário(a) da pesquisa "GOVERNANÇA BASEADA NO CONHECIMENTO: MODELO CONCEITUAL PARA MITIGAÇÃO DA RECORRÊNCIA DE
- ATRASOS EM EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS DE INFRAESTRUTURA"; bem como autorizo o acesso, a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico. Foi feita a leitura deste documento e oferecida a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas com a pesquisadora. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.
 - Não aceito participar da presente pesquisa.