

**FATORES DETERMINANTES DO SUPERFATURAMENTO DE OBRAS E
SERVIÇOS DE ENGENHARIA: Estudo Baseado em Contratações de Órgãos e de
Entidades da Administração Pública do Distrito Federal**

Marcelo Silva Santana

Brasília, DF

2026

**FATORES DETERMINANTES DO SUPERFATURAMENTO DE OBRAS E
SERVIÇOS DE ENGENHARIA: Estudo Baseado em Contratações de Órgãos e de
Entidades da Administração Pública do Distrito Federal**

Marcelo Silva Santana

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Administração Pública da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Orientador(a): Prof. Dr. Carlos André de Melo Alves

Brasília, DF

2026

Marcelo Silva Santana

**FATORES DETERMINANTES DO SUPERFATURAMENTO DE OBRAS E
SERVIÇOS DE ENGENHARIA: Estudo Baseado em Contratações de Órgãos e de
Entidades da Administração Pública do Distrito Federal**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Administração Pública da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Data da defesa: 30 /06 / 2026

Comissão Examinadora:

Professor Doutor Carlos André de Melo Alves – Orientador
MPA/UnB

Professor Doutor José Alves Dantas – Examinador Interno
PPGCont/UnB

Professor Doutor Remis Balaniuk – Examinador Externo
Universidade Católica de Brasília – UCB/DF

Professor Doutor Arnaldo Maurenberg Junior – Examinador Suplente
PPGA/UnB

AGRADECIMENTOS

A Deus pela capacidade de me desenvolver e pelas oportunidades que me deu por toda a minha vida para me capacitar e ter uma família que me apoia nos sonhos mais aventureiros.

À minha amada esposa, Rafaela, aos meus pais, Antônio Arnaldo e Dalgiza, à minha irmã, Mariana, ao meu cunhado, Gabriel, à minha sobrinha, Isabel, aos meus sogros, Maurício e Andréa, e aos meus cunhados, Marcela e Arthur, pela compreensão na ausência, força nas dificuldades e amor incondicional em todos os momentos. Se cheguei até aqui foi pelo apoio de cada um de vocês nessa trajetória.

Ao meu orientador, professor doutor Carlos André, pela paciência, parceria e disposição constantes. Sua condução nesse processo aliviou a carga e deixou factível o que antes era um sonho se tornar realidade.

Aos membros da banca, em especial aos professores doutores José Alves Dantas e Remis Balaniuk, pelas profundas contribuições para o presente trabalho. Todas as considerações e sugestões apresentadas desde a qualificação engrandeceram e muito a entrega que faço aqui.

Aos colegas do mestrado pela troca diária de conhecimento, pela rede maravilhosa de apoio que criamos e pelo crescimento pessoal e profissional que me fizeram ter nesse período desafiador.

Aos colegas da Segunda Divisão de Fiscalização de Obras e Serviços de Engenharia do Tribunal de Contas do Distrito Federal, em especial a meu querido chefe, Wibys, pela visão de apoio à pesquisa e ao conhecimento em prol do desenvolvimento do setor e pelo ombro amigo nos momentos de queda.

Aos colegas do Tribunal de Contas do Distrito Federal, em especial ao Danilo, ao Fred e ao Rômulo, pela ajuda incondicional quando mais precisei. Se hoje consigo concluir este trabalho foi pela mão santa que me deram para começá-lo.

Aos meus amigos pela compreensão na ausência e pelo afago nos momentos de dúvida. Vocês foram essenciais para que eu pudesse chegar bem até aqui.

Por fim, ao Tribunal de Contas do Distrito Federal, minha segunda casa e um dos meus maiores propósitos de vida, e à Universidade de Brasília, pelo incentivo ao desenvolvimento profissional e acadêmico, à reflexão crítica e qualificada. Esse título é uma honra a todo o apoio que tive nessa condução.

RESUMO

As contratações públicas de obras e serviços de engenharia mobilizam volume significativo de recursos, geram impacto social, mas também apresentam risco de dano ao erário público devido ao superfaturamento. O objetivo geral desta pesquisa é identificar os principais fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia contratados por órgãos e entidades da Administração Pública do Distrito Federal. A pesquisa é explicativa com abordagem mista. Analisou-se amostra não probabilística de 481 contratos, celebrados entre 2012 e 2025, obtidos de instruções de fiscalizações concluídas até 05.05.2025 de obras e serviços de engenharia buscadas em plataformas de busca do Tribunal de Contas do Distrito Federal – TCDF. Os procedimentos para análise dos dados contemplaram análise documental, análise de conteúdo e regressão logística, testando-se a influência de 13 variáveis independentes sobre a ocorrência de superfaturamento. Os resultados revelaram sete preditores estatisticamente determinantes: objeto do contrato; acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro; tamanho (porte) do órgão ou entidade contratante; gestão governamental; tamanho (porte) da comissão de fiscalização; quantidade de licitantes proponentes; prazo contratado de conclusão. A partir das evidências empíricas obtidas, desenvolveu-se produto técnico-tecnológico: modelo de seleção de objetos de controle baseado nos fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia. O estudo contribui para as discussões sobre controle externo no Brasil, oferecendo um modelo preditivo que aprimora a assertividade na seleção de objetos de fiscalização e na gestão de riscos em contratações públicas no Brasil.

Palavras-chave: superfaturamento; obras e serviços de engenharia; contratações públicas; gestão de riscos; regressão logística.

ABSTRACT

Public procurement for public works and engineering services mobilizes substantial resources and generates significant social impact, yet it entails high risks of public funds loss due to overbilling. The general objective of this research is to identify the main determinant factors of overbilling in public works and engineering services contracted by agencies and entities of the Public Administration of the Brazilian Federal District. This is an explanatory study, employing a mixed-methods approach. A non-probabilistic sample of 481 contracts was analyzed; these contracts, signed between 2012 and 2025, were obtained from oversight instructions for public works and engineering services concluded by May 5, 2025, retrieved from search platforms of the Federal District Court of Accounts (TCDF). The data analysis procedures included documentary analysis, content analysis, and logistic regression to test the influence of 13 independent variables on the occurrence of overbilling. The findings revealed seven statistically significant predictors: contract object, economic-financial rebalancing claims, size of the contracting agency, governmental administration period, size of the oversight committee, number of bidding participants, and contracted completion time. Based on empirical evidence, a technical-technological product was developed: a model for selecting audit subjects based on overbilling determinant factors of public works and engineering services. This study contributes to research on external control in Brazil, offering a predictive model that enhances accuracy in audit target selection and risk management within public procurement in Brazil.

Keywords: overbilling; public works and engineering services; public procurement; risk management; logistic regression.

Lista de Figuras

Figura 1 - Mapa mental das variáveis do modelo para seleção de objetos de controle baseado nos fatores de risco de superfaturamento (RISCOBRAS).....	113
--	-----

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação às localidades.....	77
Gráfico 2 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação aos objetos contratuais.....	79
Gráfico 3 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação às classes de regimes de execução.....	82
Gráfico 4 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação às classes de porte de comissões de fiscalização.....	83
Gráfico 5 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação ao acionamento do reequilíbrio.....	84
Gráfico 6 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação à formação de consórcio.....	85
Gráfico 7 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação à atividade econômica principal da empresa contratada.....	87
Gráfico 8 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação às classes de regimes de execução.....	88
Gráfico 9 – Curva ROC do modelo.....	91

Lista de Modelos

Modelo 1 - Modelo proposto para apresentar as variáveis a serem usadas no estudo.....	61
---	----

Lista de Quadros

Quadro 1 – Causas de superfaturamento em obras e serviços de engenharia.....	38
Quadro 2 – Classes de Fatores de Riscos de Superfaturamento.....	42
Quadro 3 – Fatores candidatos a determinar o superfaturamento em obras e serviços de engenharia.....	50

Quadro 4 – Classificação dos objetos do contrato.....	51
Quadro 5 - Caracterização da operacionalização e das fontes da existência ou não do superfaturamento.	61
Quadro 6 - Caracterização da operacionalização e das fontes dos fatores do superfaturamento.	63
Quadro 7 – Consolidação dos achados de influência das variáveis independentes no surgimento do superfaturamento de obras e serviços de engenharia contratados por órgãos e entidades da Administração Pública do Distrito Federal	103
Quadro 8 – Detalhamento dos testes preliminares realizados para estruturar o modelo preditivo do superfaturamento.	147

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Frequência anual de superfaturamento e não superfaturamento.	76
Tabela 2 - Estatísticas descritivas das distribuições da variável quantidade de licitantes proponentes.....	78
Tabela 3 - Estatísticas descritivas das distribuições da variável ‘prazo contratado de conclusão da obra.	80
Tabela 4 - Estatísticas descritivas das distribuições da variável ‘quantidade de aditivos contratuais’.	80
Tabela 5 - Estatísticas descritivas das distribuições da variável ‘relação entre o tamanho (porte) da empresa e o da obra’ comparativamente aos cenários de existência ou não de superfaturamento.	86
Tabela 6 - Estatísticas descritivas das distribuições da variável ‘tamanho (porte) do órgão ou entidade contratante’.....	88
Tabela 7 - Resultados do modelo de regressão logística proposto.	89
Tabela 8 - Teste do pressuposto de multicolinearidade das variáveis explicativas.	90
Tabela 9 - Matriz de performance do modelo.	91
Tabela 10 - Matriz de confusão do modelo.	92
Tabela 11 - Resultados de influência das variáveis independentes sobre a dependente pela regressão logística.....	93

Tabela 12 - Resultados resumidos de influência das demais classes de localidade da obra contratada (LOC) sobre a variável dependente pela regressão logística.	97
Tabela 13 - Resultados resumidos de influência das demais classes de localidade da obra contratada (LOC) sobre a variável dependente pela regressão logística.	98
Tabela 14 - Resultados resumidos de influência das demais classes de gestão governamental (GOV) sobre a variável dependente pela regressão logística.	99
Tabela 15 - Resultados resumidos de influência das demais classes de tamanho (porte) da comissão de fiscalização (TCF) sobre a variável dependente pela regressão logística.	100
Tabela 16 – Relação dos fatores de risco com a ocorrência de superfaturamento.	116
Tabela 17 - Resultados de influência da reordenação das classes de localidade da obra contratada (LOC) sobre a variável dependente pela regressão logística.	155
Tabela 18 - Resultados de influência da reordenação das classes de objeto do contrato (OCO) sobre a dependente pela regressão logística, utilizando a classe “Edificações e Habitação” como de referência.	157
Tabela 19 - Resultados de influência da reordenação das classes de objeto do contrato (OCO) sobre a dependente pela regressão logística, utilizando a classe “Urbanização” como de referência.	159
Tabela 20 - Resultados de influência da reordenação das classes de gestão governamental (GOV) sobre a dependente pela regressão logística, utilizando a classe “Governador 2” como de referência.	161
Tabela 21 - Resultados de influência da reordenação das classes de tamanho (porte) da comissão de fiscalização (TCF) sobre a dependente pela regressão logística, utilizando a classe “Comissão com 2 fiscais” como de referência.	163

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIC: Critério de Informação de Akaike

ANPAD: Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração

AS/NZS: *Standards Australia/Standards New Zealand Committee* (Comitê de Normas da Austrália e da Nova Zelândia, em tradução livre)

ATI: Atividade econômica principal da empresa contratada

AUC: Área sob a curva ROC

BIC: Critério de Informação Bayesiano

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CGU: Controladoria-Geral da União

CNAE: Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNPJ: Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica

CODEPLAN: Companhia de Planejamento do Distrito Federal (a partir da Lei Distrital n.º 7.154/2022 passou a se chamar Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal – IPEDF)

COSO: *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* (Comitê das Organizações Patrocinadoras da Comissão Treadway, em tradução livre)

FGV: Fundação Getúlio Vargas

FIV: Fator de Inflação da Variância

GDF: Governo do Distrito Federal

IBGC: Instituto Brasileiro de Governança Corporativa

IBRAOP: Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas

ICC-DI-DF: Índice de Custos da Construção – Brasília, coluna 18

IIA: *The Institute of Internal Auditors* (Instituto dos Auditores Internos, em tradução livre)

INTOSAI: *International Organization of Supreme Audit Institutions* (Organização Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores)

IPEDF: Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal

IRB: Instituto Rui Barbosa

ISSAI: *International Standards of Supreme Audit Institutions* (Normas Internacionais das Entidades Fiscalizadoras Superiores)

ISO: *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização, em tradução livre)

JASP: *Jeffreys's Amazing Statistics Program* (Programa de Estatísticas Extraordinárias de Jeffrey, em tradução livre)

LOA: Lei Orçamentária Anual

MP: Ministério do Planejamento (a partir do Decreto Federal n.º 11.353/2023, é denominado Ministério do Planejamento e Orçamento)

PAC: Programa de Aceleração do Crescimento

PDAD: Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios

PIB: Produto Interno Bruto

PTT: Produto técnico-tecnológico

RISCOBRAS: Modelo para seleção de objetos de controle baseado em fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia

ROC: *Receiver Operating Characteristic*

SEI: Sistema Eletrônico de Informações

SISCOEX: Sistema de Controle Externo

TCDF: Tribunal de Contas do Distrito Federal

TCU: Tribunal de Contas da União

UnB: Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Contextualização	16
1.2	Formulação do problema.....	20
1.3	Objetivos	21
1.3.1	Objetivo geral.....	21
1.3.2	Objetivos específicos	21
1.4	Justificativas.....	22
1.5	Estrutura do trabalho	23
2	ARTIGO TEÓRICO-EMPÍRICO – FATORES DETERMINANTES DO SUPERFATURAMENTO: ESTUDO BASEADO EM CONTRATOS DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DO DISTRITO FEDERAL	24
2.1	Introdução	24
2.2	Quadro Teórico-Conceitual.....	25
2.2.1	Gestão de Riscos na Contratação de Obras Públicas e nos Serviços de Engenharia	26
2.2.2	Tribunais de Contas e suas Funções no Controle de Obras Públicas.....	31
2.2.3	Superfaturamento em Obras e Serviços de Engenharia e Fatores Candidatos a Determinar o Superfaturamento.....	36
2.3	MÉTODOS E TÉCNICAS	54
2.3.1	Tipologia de pesquisa.....	54
2.3.2	População e Amostra.....	55
2.3.3	Procedimentos de coleta de dados.....	56
2.3.4	Procedimentos para Análise de Dados	61

2.3.5 Aspectos éticos pertinentes ao desenvolvimento da pesquisa.....	74
2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	75
2.4.1 Descrição dos principais fatores do superfaturamento de obras e serviços de engenharia.....	75
2.4.2 Classificação dos principais fatores descritos de acordo com sua influência no superfaturamento em obras e serviços de engenharia	89
2.5 CONCLUSÕES.....	108
3 PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO (PTT) – MODELO DE SELEÇÃO DE OBJETOS DE CONTROLE BASEADO EM FATORES DETERMINANTES DO SUPERFATURAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA (RISCOBRAS)	111
3.1 DESCRIÇÃO GERAL DO PRODUTO	113
3.2 BASE TEÓRICA UTILIZADA.....	117
3.3 APLICABILIDADE DO PRODUTO	118
3.4 RELEVÂNCIA DO PRODUTO.....	119
3.5 DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS E EVIDÊNCIAS.....	121
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	122
REFERÊNCIAS	128
APÊNDICES	142
APÊNDICE A – FASES DAS CONSTRUÇÕES E RISCOS A QUE ESTÃO SUJEITAS .	142
APÊNDICE B – OS OBJETIVOS DAS CONSTRUÇÕES E OS RISCOS A ELES VINCULADOS	144
APÊNDICE C – TESTES PRELIMINARES DAS VARIÁVEIS DO MODELO PREDITIVO	146
APÊNDICE D – COMANDO DE COLETA DE DADOS DA POPULAÇÃO DE CONTRATOS DO TCDF	152

APÊNDICE E – RESULTADOS COMPLETOS DAS MUDANÇAS DE CLASSES DE REFERÊNCIA.....	155
--	-----

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo discorre sobre a introdução, que é composta pelas seguintes seções: 1.1. contextualização; 1.2. formulação do problema; 1.3. objetivos geral e específicos; 1.4 justificativas e 1.5 estrutura do projeto.

1.1 Contextualização

De acordo com Brasil (2021), na maior parte dos países em desenvolvimento, parcelas do seu Produto Interno Bruto – PIB são destinadas ao aprimoramento da infraestrutura. No contexto brasileiro, grandes eventos ocorridos no país, quais sejam: a Copa do Mundo de 2014 e as Olimpíadas de 2016, exigiram investimentos em aprimoramento de infraestrutura para abarcar as mudanças necessárias para sediá-los (Domingues et al., 2011; Haddad & Haddad, 2010). No Distrito Federal (DF), a lacuna ainda presente de estruturas de suporte nas áreas de transporte, saúde, educação, habitação e saneamento exige, também, investimentos em obras e serviços de engenharia (CODEPLAN, 2013).

Segundo Brasil (2021), os conceitos de obra e de serviço de engenharia estão ligados a atividades restritas aos profissionais de arquitetura ou de engenharia que demandam intervenções nos espaços físicos. Enquanto as obras transformam esses ambientes de maneira considerável, os serviços de engenharia mantêm a sua originalidade, tratando apenas de mudanças incrementais. Como exemplos, construções de infraestruturas, edificações e sistemas de drenagem alteram o espaço físico de forma substancial, sendo classificados como obras. Por outro lado, serviços de manutenção e de pintura que apenas aprimorem o uso dos ambientes e não exijam grandes mudanças no que já foi construído são tratados como serviços de engenharia.

O desempenho em obras e serviços de engenharia é atingido a partir do cumprimento de três objetivos principais: custo, prazo e qualidade (Zhang et al., 2020). O não atingimento desses objetivos pode ocorrer quando há: i. desvio dos custos da execução da obra em relação ao orçamento previsto (Flyvbjerg et al., 2018); ii. desvio do prazo de execução da construção frente ao estimado (J. Zhang et al., 2020) ou iii. desvio da qualidade executada frente à adequação ao propósito projetado (Love et al., 2020).

O termo não conformidade é atribuído a um objeto que não está seguindo as normas identificadas como critérios (Posner & Shahan, 2014), que podem ser regras, leis, regulamentos, resoluções orçamentárias, políticas, códigos, acordos, princípios gerais, cláusulas de contratos, convênios, acordos, ajustes e instrumentos congêneres (IBRAOP, 2019; Distrito Federal, 2020).

Assim, a não conformidade em obras pode ser: i. de custos, quando há preço orçado excessivamente superior aos preços de mercado (sobrepço) (Brasil, 2021) ou dano ao Erário por pagamento de obras a preços manifestamente superiores aos preços de mercado (superfaturamento por preços) ou dano ao Erário por medição de quantidades superiores às efetivamente executadas (superfaturamento por quantidade) (IBRAOP, 2019; Brasil, 2012); ii. de prazo, quando há desvio do cronograma executado frente ao estimado (J. Zhang et al., 2020) ou iii. de qualidade, quando há dano ao Erário por deficiência na execução de obras e serviços de engenharia que resulte em diminuição da qualidade, vida útil ou segurança (superfaturamento de qualidade) (Brasil, 2021; IBRAOP, 2019).

Nesse contexto, o superfaturamento por preços é um dos principais obstáculos no atingimento dos objetivos predefinidos dos projetos de infraestrutura e continua a atrair a atenção da literatura acadêmica, uma vez que o custo investido nos projetos é uma variável quantificável e afeta diretamente o orçamento governamental (Welde & Klakegg, 2024; Sohrabi & Noorzai, 2024). Além disso, de acordo com Asiedu e Adaku (2020), o uso eficiente do dinheiro captado pelas contribuições dos cidadãos depende do bom desempenho de custos desses projetos.

Diferentes fatores influenciam o aparecimento desse superfaturamento. Segundo Alshihri et al. (2022), essas não conformidades podem variar a cada projeto, dependendo do país em que é realizado, do tipo de contratação envolvida e do tipo de construção a ser feita. Welde e Klakegg (2024) apontam que esses desvios podem passar, inclusive, de 100% do orçamento inicial. Odeck (2019), a partir de estudo de pesquisas feitas entre 1973 e 2015 do desempenho de projetos de infraestrutura de transportes, encontrou um desvio de custos médio desses projetos na ordem de 34%. Outro apontamento interessante é trazido por Flyvbjerg et al. (2018) que cerca de 90% das construções desse tipo apresenta custo final maior do que o originalmente orçado. Por fim, esses desvios de custos em construções têm aumentado ao longo

do tempo, a ponto de Leu et al. (2023) apresentarem a estatística de aumento desse fator em média de 33%.

As instituições de auditoria governamental são órgãos que possuem a competência de fiscalizar e avaliar a correta aplicação dos recursos públicos, promovendo a governança, a *accountability* e a melhor gestão orçamentária (Speck, 2011). No contexto brasileiro, os Tribunais de Contas brasileiros possuem, entre outras, a atribuição constitucional e legal de exercer auxílio ao Poder Legislativo no controle externo de licitações e contratos de obras públicas e serviços de engenharia que envolvem recursos públicos (dos Reis & Tristão, 2023; Olivieri, 2016, 2018).

A principal forma de atuação no controle externo desses tribunais de contas é por meio das auditorias de conformidade das referidas obras, devido às exigências normativas impostas e às dificuldades enfrentadas com a falta de qualidade no monitoramento e na fiscalização dessas construções por parte dos órgãos administrativos contratantes (Olivieri, 2018).

As obras públicas e os serviços de engenharia são averiguados em auditorias de conformidade dos órgãos de controle para analisar seus editais, seus contratos, seu projeto e seu orçamento. A análise de editais, de contratos e de projetos confere a conformidade entre os dispositivos desses documentos frente à legislação, aos códigos de engenharia e aos princípios gerais da boa prática de engenharia. Já a análise de orçamentos confere, principalmente: o andamento da obra face ao cronograma; os valores orçados e medidos em relação aos preços de mercado; as quantidades medidas e orçadas em relação ao projetado (IBRAOP, 2012).

Evidenciado o contexto de irregularidades nas obras públicas, é importante analisar o que causa o dano ao Erário, materializado pelo superfaturamento, e como essas causas podem ser tratadas para que esse superfaturamento diminua ou passe a não mais existir (Portugal & Moraes, 2024). De acordo com Zhang et al. (2020), a literatura em desvios de custos de projetos pode ser dividida em três categorias: gerenciamento de riscos do projeto, precisão da estimativa do orçamento inicial e desempenho de custos dos projetos. O gerenciamento de riscos identifica, avalia, administra e controla potenciais eventos ou situações, para fornecer razoável certeza quanto ao alcance dos objetivos da organização (Brasil, 2016). A sua aplicação às construções

permite a identificação e quantificação de riscos aos quais os projetos estão expostos gerando tomadas de decisões mais conscientes dos gestores (Iqbal et al., 2015).

Já as pesquisas ligadas à precisão do orçamento se aprofundaram nas causas e nos fatores de riscos que estão relacionados com o escalonamento dos custos no decorrer das construções. Para a indústria construtiva, fatores de riscos são as variáveis identificadas como direcionadoras de riscos (Baloi & Price, 2003) ou fontes de riscos (Yeo, 1990). Esse conceito alinha-se com ABNT (2018), que trata fonte de risco como o elemento que, individualmente ou combinado, tem o potencial para dar origem ao risco.

No contexto brasileiro, a frequência e o dano associado ao superfaturamento surgido pelas obras públicas ainda demanda melhor entendimento (Lopes & Andrade, 2022). A construção dessa pesquisa tem focado na delimitação do conceito de superfaturamento e nas causas que fizeram esse fenômeno surgir (Lopes & Andrade, 2022; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024; Rosenfeld Yehiel, 2014).

Dentre as causas de superfaturamento nas obras públicas e nos serviços de engenharia, a literatura aponta como principais: a fiscalização deficiente do contrato; documentos da licitação em estágio prematuro; muitas mudanças nos requisitos e definições exigidos pelos contratantes e inexperiência das equipes contratadas (Love et al., 2020; Mansfield, 1994; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024; Rosenfeld, 2014). Tendo em vista essas causas, é possível o aprimoramento, principalmente, dos processos internos de planejamento da contratação de obras e serviços de engenharia na Administração Pública, indicando o porquê de tantos projetos vivenciarem danos ao Erário por meio do superfaturamento.

Segundo Iqbal et al. (2015), os riscos mais significativos devem ser geridos com maior esforço para reduzir ou eliminar seus efeitos no projeto. Além disso, as atividades de controle feitas por órgãos públicos na administração de contratos de construções públicas são aprimoradas pelo uso de métodos de avaliação de riscos (Randolph et al., 1987). Na mesma linha, IBRAOP (2012) dita que o tamanho da amostra das análises de superfaturamento deve ser estabelecido considerando-se o prazo de fiscalização, o valor do edital/contrato e os riscos de existência de irregularidades no empreendimento.

Assim, a pesquisa voltada à identificação dos principais fatores determinantes do superfaturamento em obras públicas contratadas no Brasil surge como inovação ao que já vem sendo estudado e serve como subsídio para os Tribunais de Contas brasileiros no planejamento de suas auditorias de conformidade de custos desses empreendimentos. O uso da gestão desses riscos auxilia não só a entender o que causou o superfaturamento, como historicamente vem sendo tratado na literatura, mas permite evitar a sua ocorrência a partir de um aprimoramento na escolha tanto das obras quanto dos serviços de engenharia a serem auditados mais relevantes para serem avaliados.

1.2 Formulação do problema

A gestão de riscos na contratação de obras públicas é tema de pesquisa que correlaciona as áreas tanto de engenharia como de gestão de riscos como de administração pública. Segundo Asiedu e Adaku (2020), a indústria da construção utiliza o custo como principal critério de determinação do desempenho de seus projetos. E, como toda construção é uma investida arriscada, vários fatores de risco estão relacionados aos seus processos, afetando a produtividade da obra, seu desempenho, sua qualidade e, consequentemente, seu orçamento inicial (Asiedu & Adaku, 2020; Creedy et al., 2010; Mills, 2001).

O roteiro apresentado por Distrito Federal (2020) dispõe que seja feita a identificação, a avaliação e a resposta aos riscos-chave do objeto fiscalizado, permitindo a definição de procedimentos direcionados aos aspectos mais críticos e à agregação de valor pela fiscalização. Apesar disso, não há nas fiscalizações de obras e serviços de engenharia do TCDF metodologia paradigma que norteie a aplicação dessa análise de riscos no planejamento de suas auditorias.

Atualmente, a avaliação de riscos no planejamento das auditorias de obras e serviços de engenharia do TCDF é feita de forma subjetiva. Não se leva em consideração no planejamento e na seleção do objeto dessas fiscalizações a influência de fatores de riscos que sejam vinculados a obras superfaturadas. Uma vez constatado pelas auditorias o superfaturamento em contratações e as causas que levaram ao seu surgimento, não há muitos estudos para analisar de forma preventiva os fatores que podem influenciar na manifestação desse fenômeno nas obras e nos serviços contratados.

Considerando a existência dessa literatura que estuda o superfaturamento após a sua aparição e os fatores de riscos obtidos a partir dessa análise retroativa, faz-se surgir um questionamento sobre a análise empírica dos achados dessas pesquisas para ajudar a identificar os principais fatores que determinem o superfaturamento no contexto distrital. Mais especificamente, buscou-se identificar os principais fatores que determinam o superfaturamento nas obras e serviços de engenharia contratados por órgãos ou entidades da Administração Pública do Distrito Federal.

Diante do que foi exposto na contextualização e nesta formulação de problema, surge o problema de pesquisa: **quais são os principais fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia contratados por órgãos ou entidades da Administração Pública do Distrito Federal?**

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral da pesquisa é identificar os principais fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia contratados por órgãos ou entidades da Administração Pública do Distrito Federal.

1.3.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral, planeja-se alcançar três objetivos específicos:

- descrever os principais fatores do superfaturamento de obras e serviços de engenharia;
- classificar os fatores previamente descritos de acordo com a influência no superfaturamento em obras e serviços de engenharia contratados por órgãos e entidades da Administração Pública do Distrito Federal;
- propor um modelo de seleção de objetos de controle baseado em fatores determinantes do superfaturamento de obras públicas e serviços de engenharia.

1.4 Justificativas

O estudo se justifica pela relevância do tema de gestão de riscos em obras (Mills, 2001), principalmente com o cenário de identificação de superfaturamentos em obras e serviços de engenharia contratados pela Administração Pública do Distrito Federal.

Apesar dessa importância, a análise dos riscos do superfaturamento é feita predominantemente de forma subjetiva por julgamento profissional do auditor no contexto do TCDF, sendo a análise quantitativa de fatores determinantes para o surgimento dessas não conformidades produto de grande valia para o aprimoramento das auditorias de obras públicas desse Tribunal. Ademais, a seleção de obras e serviços de engenharia no planejamento de auditoria tem procedimento ainda focado na análise da relevância de custos desses contratos.

Paralelamente, a partir de revisão sistemática da literatura de causas do superfaturamento nos projetos de construção civil, Gómez-Cabrera et al. (2024) identificaram ausência de pesquisa dessa temática vinda do continente americano. Em complemento, indicam que a maioria dos métodos de pesquisa de outros continentes se baseou em dados de percepções dos envolvidos nos projetos, necessitando de análises empíricas complementadas com técnicas estatísticas para corroborar as conclusões obtidas até então da literatura científica.

Os resultados da pesquisa permitiram descrever e classificar os fatores de riscos de superfaturamento de obras e serviços de engenharia, difundindo o conhecimento sobre fatores determinantes do superfaturamento das obras e serviços de engenharia. Isso contribui para aprimorar a maturidade da pesquisa nacional sobre o assunto e disponibilizar insumos para o desenvolvimento de novas metodologias e novos aprimoramentos voltados ao controle externo.

A pesquisa também possui relevância social, na medida em que disponibiliza subsídio para o controle social das contratações de obras públicas e do uso eficiente dos gastos públicos, evitando danos ao Erário causados por superfaturamentos em potencial. Além disso, a divulgação dos fatores que determinem o superfaturamento nas contratações de obras cumpre o princípio da transparência e da *accountability*, aprimorando a relação entre contratantes e contratados e diminuindo a assimetria de informação entre essas partes.

Como produto do trabalho, propõe-se solução técnico-tecnológica que visa a estabelecer modelo de seleção de objetos de controle baseado em fatores determinantes do superfaturamento de obras públicas e serviços de engenharia. Dessa forma, a presente pesquisa possui relevância prática e aplicabilidade para os órgãos de controle, uma vez que visa aprimorar seus processos de fiscalização de obras e serviços de engenharia contratados pelas Administrações Públicas por eles controladas.

1.5 Estrutura do trabalho

O Capítulo 1 do projeto tratou da introdução, abrangendo contextualização da pesquisa, a formulação do seu problema, os seus objetivos, suas justificativas e uma visão geral da estrutura do projeto.

Já o capítulo 2 contempla o artigo científico teórico-empírico – fatores determinantes do superfaturamento: estudo baseado em contratos de obras e serviços de engenharia na Administração Pública do Distrito Federal. Este artigo foi subdividido em cinco partes: 2.1. introdução; 2.2. quadro teórico-conceitual; 2.3. métodos e técnicas; 2.4. resultados e discussão e 2.5. conclusões.

Por sua vez, o Capítulo 3 descreve o produto técnico-tecnológico: modelo de seleção de objetos de controle baseado em fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia (RISCOBRAS). Esse capítulo está dividido em: 3.1. descrição geral do produto; 3.2. base teórica utilizada; 3.3. aplicabilidade do produto; 3.4. relevância do produto e 3.5. documentos comprobatórios e evidências.

Por fim, o Capítulo 4 apresenta as considerações finais atingidas no trabalho, incluindo o atingimento dos objetivos, as contribuições, as limitações do estudo e as sugestões de pesquisa futura.

2 ARTIGO TEÓRICO-EMPÍRICO – FATORES DETERMINANTES DO SUPERFATURAMENTO: ESTUDO BASEADO EM CONTRATOS DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DO DISTRITO FEDERAL

Este capítulo apresenta o artigo teórico-empírico construído pela pesquisa, que é composto pelas seguintes seções: 2.1. introdução; 2.2. quadro teórico-conceitual; 2.3. métodos e técnicas; 2.4. resultados e discussão e 2.5. conclusões.

2.1 Introdução

A gestão dos recursos públicos na administração governamental, especialmente em contratos de obras e serviços de engenharia, representa um desafio contínuo que demanda mecanismos robustos de controle e fiscalização. Nesse contexto, o superfaturamento emerge como uma das principais fragilidades, comprometendo a alocação eficiente dos orçamentos públicos e a integridade da gestão fiscal (Brasil, 1964; Brasil, 1993; Brasil, 2021).

O orçamento de cada ente federado é uma proposta anual que prevê receitas e fixa despesas, sendo os créditos distribuídos a cada órgão ou entidade governamental escriturados e individualizados nesta proposta. A alta incidência de superfaturamento exige uma análise aprofundada de seus fatores determinantes, um tema crítico e pouco explorado na literatura quando se consideram as especificidades de contextos regionais.

Neste cenário, a presente pesquisa concentra-se na Administração Pública do Distrito Federal (DF), analisando o fenômeno do superfaturamento a partir das fiscalizações realizadas pelo Tribunal de Contas do Distrito Federal (TCDF). Observamos que, apesar da relevância do tema, a identificação dos fatores que de fato determinam o superfaturamento de obras e serviços de engenharia é complexa e multifacetada.

A teoria aponta fatores que podem determinar a incidência desse superfaturamento (Siemiatycki, 2009), como o porte da obra, número de licitantes, tipo de obra contratada e quantidade de aditivos contratuais (Adam et al., 2017; Ganuza, 2007; Hinze et al., 1991; Lopes, 2022; Love et al., 2015). Contudo, no contexto distrital, esta constatação necessita de verificação empírica na amostra estudada.

Este estudo tem como principal objetivo descrever os principais fatores do superfaturamento de obras e serviços de engenharia. Subsidiariamente, busca classificar os fatores previamente descritos de acordo com a influência no superfaturamento em obras e serviços de engenharia contratados por órgãos e entidades da Administração Pública do Distrito Federal.

A justificativa do trabalho surge pela relevância do tema de gestão de riscos em obras e sua lacuna de aplicação na identificação de fatores determinantes de superfaturamentos desses contratos (Mills, 2001). Ademais, a falta de estudos empíricos sobre o tema no continente americano e o interesse social na transparência das irregularidades ocorridas em obras públicas incentiva a pesquisa de como as fiscalizações desses empreendimentos podem ser aprimoradas quando baseadas nos fatores de risco de superfaturamento (Gómez-Cabrera et al., 2024).

2.2 Quadro Teórico-Conceitual

Esta seção apresenta três subseções: gestão de riscos na contratação de obras públicas e nos serviços de engenharia (Seção 2.2.1); Tribunais de Contas e suas funções no controle de obras públicas (Seção 2.2.2) e superfaturamento em obras e serviços de engenharia e fatores candidatos ao superfaturamento (Seção 2.2.3).

Para a construção do quadro teórico-conceitual, foi realizada uma revisão bibliográfica, utilizando as plataformas *Scopus* e *Web of Science*. Primeiramente, a pesquisa focou em palavras-chave como "*Supreme Audit Institutions*", "*Court of accounts*" e "Tribunais de Contas", selecionando artigos sobre as diferentes estruturas e funções dos Tribunais de Contas no controle de obras e serviços de engenharia. Em seguida, a pesquisa utilizou os parâmetros "*risk*", "*public*", "*construction*" e "*overrun*", com restrição de anos de 2019 a 2024 e focando em artigos e artigos de revisão. Foram obtidos 50 artigos no Scopus e 61 artigos no Web of Science, totalizando 76 artigos após a remoção de artigos duplicados. Artigos citados nas referências dessas fontes, também, foram consultados para complementar o referencial teórico.

Complementarmente, para a construção do quadro teórico-conceitual, consultaram-se leis, decretos e normativos de acesso público disponibilizados pelos tribunais de contas sobre gestão de riscos na Administração Pública brasileira, mais especificamente na Administração Pública distrital.

2.2.1 Gestão de Riscos na Contratação de Obras Públicas e nos Serviços de Engenharia

As acepções de risco e gestão de riscos variam de acordo com o seu contexto de uso. Há três tipos de conceituações de riscos e gestão de riscos: uma abordagem geral, outra voltada ao âmbito empresarial e uma terceira à administração pública. Primeiramente, considerando uma abordagem geral, risco é tratado como o efeito da incerteza nos objetivos, tendo como componentes: fontes de riscos, eventos potenciais, consequências e probabilidades (ABNT, 2018). Nessa linha, a gestão de riscos se relaciona à coordenação de atividades no sentido de dirigir e controlar uma organização em relação aos riscos (ABNT, 2018).

No contexto privado brasileiro, gerenciamento de riscos corporativos é tratado como um conjunto de processos e de estrutura de governança corporativa (IBGC, 2017). Para a administração pública nacional, Brasil (2016) define risco como o evento medido em termos de impacto e de probabilidade que possa afetar o cumprimento dos objetivos da instituição pública. Por sua vez, a gestão de riscos representa o processo de identificar, avaliar e gerenciar potenciais eventos que afetam a organização, oferecendo segurança razoável ao atingimento de seus objetivos (Brasil, 2017).

Tratando do contexto distrital, há uma aderência às diretrizes apresentadas pela Norma ISO 31000:2009, ou versões dela supervenientes, quanto à gestão de riscos (Distrito Federal, 2016). Assim, risco tratado localmente como o de efeito da incerteza sobre os objetivos (ABNT, 2018). Já a gestão de riscos é o processo permanente que identifica, avalia e gerencia potenciais eventos que possam afetar o órgão ou a entidade, destinado a fornecer segurança razoável ao atingimento de seus objetivos (Distrito Federal, 2019).

Passando para o contexto dos Tribunais de Contas, o Tribunal de Contas da União (TCU) participou da expansão do gerenciamento de riscos corporativos na administração pública brasileira, subsidiando anteprojeto de lei e realizando incentivos à adoção dessa gestão por meio de suas fiscalizações (Souza et al., 2020). Em Brasil (2018), conceitua-se risco em aderência ao padrão da ISO, tratando-o como o efeito da incerteza sobre objetivos estabelecidos.

Já em Brasil (2020) define-se risco como a chance de ocorrência de um evento que possa afetar negativamente o alcance dos objetivos previamente determinados. Paralelamente, a gestão de riscos consiste na identificação, análise, avaliação, tratamento e monitoramento de

riscos para ajudar na tomada de decisão, promovendo cumprimento da missão e do alcance dos objetivos institucionais (Brasil, 2018; Brasil, 2020).

Por fim, quanto ao âmbito do TCDF, há citação expressa ao modelo apresentado pelo COSO II para tratar sobre o tema gestão de riscos corporativos, replicando seus componentes (ambiente interno, fixação de objetivos, identificação de eventos, avaliação de riscos, resposta a risco, atividades de controle, informação e comunicação e monitoramento) quando dita a estrutura de referência para um sistema de gerenciamento de riscos corporativos (Distrito Federal, 2020).

De acordo com Klein Junior (2020), os agentes públicos devem gerir riscos tanto para prever ameaças que afetem os objetivos organizacionais como para permitir auditorias e responsabilização pelos órgãos de controle. A gestão de riscos funciona como elo entre controle e gestão e introduz uma nova sistemática de *accountability* nas organizações públicas (Klein Junior, 2020; Souza et al., 2020; Vieira & Barreto, 2019). A manifestação dessa *accountability* pode ocorrer por meio da atuação dos tribunais de contas, cujas funções são detalhadas na Seção 2.2.2.

A gestão de riscos nas contratações de obras públicas e nos serviços de engenharia interliga os conhecimentos de engenharia, de gestão de riscos e de administração pública. Assim, para o entendimento desta seção, foi importante trazer previamente as conceituações de risco, gestão de riscos e gestão de riscos na administração pública para dar o contexto geral do tema.

As atividades ligadas às obras e serviços de engenharia são altamente ligadas ao contexto de risco na indústria da construção civil. Apesar disso, essa indústria não tem um bom histórico de gerenciar adequadamente seus riscos e alocar contratualmente de forma otimizada seus fatores de riscos (Mills, 2001; Petroutsatou et al., 2023). Jaafari e Schub (1990) tratam a noção de risco nas construções como a presença de restrições potenciais ou reais que podem afetar o desempenho de um projeto, resultando em um fracasso completo ou parcial nas variadas fases da construção.

Tradicionalmente, a literatura define desempenho em obras como o atingimento de três objetivos principais: custo, prazo e qualidade (Zhang et al., 2020). Nesse contexto, esses

objetivos são alcançados quando: i. os custos da execução da obra estão de acordo com o orçamento previsto (Flyvbjerg et al., 2018); ii. o prazo de execução da construção respeita o cronograma estimado (J. Zhang et al., 2020) e iii. a qualidade executada está adequada ao propósito projetado (Love et al., 2020). Assim, a concretização dos riscos em uma obra levaria a: desvio dos custos atuais da construção frente ao orçamento estimado; sua conclusão fora do prazo inicialmente estabelecido e sua entrega em qualidade diferente à projetada.

Levando em consideração os conceitos apresentados nesta seção, o risco em obras e serviços de engenharia pode ser vislumbrado dentro de duas perspectivas: quanto às fases da construção e quanto aos objetivos a serem atingidos por ela. Há três principais fases no macroprocesso das construções: planejamento, contratação e construção (Petroutsatou et al., 2023).

A primeira, também denominada fase preparatória, está envolvida em estabelecer as diretrizes do que será contratado e do processo de contratação e as demandas sociais que deverão ser atendidas, fundamentadas em estudo técnico preliminar (Brasil, 2021). Nessa etapa, há a necessidade de identificar, analisar e avaliar os riscos da contratação e da execução do objeto contratado (Brasil, 2023). Quanto maior o risco do objeto contratado, maior o detalhamento necessário das informações produzidas no planejamento da contratação (Brasil, 2017; Brasil, 2023).

Já, na fase de contratação, ocorre o processo de disputa dos pretendentes a contratados por meio de licitação, que escolhe dentre os licitantes proponentes aquele que melhor se adequa aos padrões estabelecidos previamente no regramento da disputa. Na época de elaboração deste estudo, pela legislação brasileira, existem cinco modalidades de licitação regulamentadas: pregão, concorrência, concurso, leilão e diálogo competitivo (Brasil, 2021).

Passando para a fase de construção, essa engloba a efetiva execução do objeto contratado (obra ou serviço de engenharia) e a gestão contratual. Ela compila todos os processos de construção detalhados na avença até a resolução do contrato (Petroutsatou et al., 2023), podendo ser com a conclusão do objeto ou com a rescisão contratual. No contexto brasileiro, essa etapa compreende a fiscalização da execução, assegurando a Administração de que o

contratado está seguindo fielmente os dispositivos ajustados e as normas aplicáveis, e eventuais alterações contratuais como reequilíbrios e reajustes (Brasil, 2023).

O Apêndice A busca resumir as fases das construções e especialmente enumerar riscos a que estão sujeitas. Tais riscos, se não gerenciados adequadamente, podem afetar os objetivos de custo, prazo e qualidade das construções e a viabilidade econômico-financeira do projeto (Petroutsatou et al., 2023).

Paralelamente às fases de construção, há a classificação de riscos relacionados aos objetivos construtivos que eles afetam. Os riscos de desvio de custos e de atraso afetam a maioria das obras públicas e há grande discussão sobre quais são os fatores que causam o surgimento desses riscos (J. Zhang et al., 2020).

De acordo com Love et al. (2016), há duas linhas de teorias que sustentam o surgimento de riscos nesses objetivos: a evolucionista e a psicológica. A linha evolucionista, defendida por Love et al. (2016), entende que os riscos de custos e de prazo surgem em função de fatores técnicos ocorridos na fase de construção, enquanto a psicológica de Flyvbjerg et al. (2018), foca no aprimoramento da precisão da estimativa do orçamento de obra para mitigação desses riscos (Zhang et al., 2020).

Ademais, também há duas visões que tratam sobre o assunto de desvios de custos na literatura: a visão de fatores externos e a de fatores internos (Love et al., 2015). Para a primeira visão, os desvios de custos ao orçamento planejado surgem por elementos não relacionados ao contexto específico da obra ou do órgão que a contrata, mas sim a fatores econômicos, políticos e psicológicos (Siemiatycki, 2009).

Já a visão interna leva em consideração aspectos técnicos (Siemiatycki, 2009), como mudanças no escopo dos projetos, erros de planejamento e documentação contratual deficiente (Love et al., 2015). Considerando o objetivo geral desta pesquisa citado na introdução, a linha evolucionista, baseada na perspectiva interna dos desvios de custos, foi utilizada como referência.

Outro ponto importante dos riscos de desvios de custos envolve a assunção de que a documentação produzida para a contratação é isenta de erros mesmo que não tenha havido a

devida revisão dos projetos feitos (Love et al., 2005). Para driblar esse problema e cobrir possíveis desvios de custos que possam surgir, excessos nos orçamentos são introduzidos de forma escondida fazendo surgir o uso ineficiente e inefetivo dos recursos públicos (Love et al., 2005).

Por fim, no contexto descrito nesta subseção, é importante citar que os objetivos das construções podem ser ligados a custos, a prazo e a qualidade, estando tais objetivos sujeitos a riscos. Tais objetivos e exemplos de riscos a eles vinculados são citados no Apêndice B. É no contexto desses riscos que surge a preocupação com o superfaturamento, decorrente do pagamento a maior de serviço executado em razão de incompatibilidades de preço, de quantidade, de qualidade e de cronograma (IBRAOP, 2012; TCU, 2012; Lopes & Andrade, 2022). Os aspectos gerais desse superfaturamento são detalhados na Seção 2.2.3 deste estudo.

Tendo discorrido sobre os riscos nas obras públicas e nos serviços de engenharia, parte-se para apresentar a gestão desses riscos para decidir possíveis caminhos de ação. O uso da gestão de riscos na indústria construtiva não é tão consolidado quanto em outras áreas do conhecimento. Apesar disso, a sua aplicação às construções permite a identificação e quantificação de riscos aos quais os projetos estão expostos gerando tomadas de decisões mais conscientes dos gestores (Iqbal et al., 2015). Ademais, esse processo minimiza potenciais danos e identifica oportunidades para melhorar o desempenho dos projetos, aprimorando as chances de o projeto ser entregue no prazo, no orçamento e na qualidade previstos (Mills, 2001).

As fases apontadas por Perry e Hayes (1985) como componentes da gestão de riscos na construção são: identificação, análise e resposta aos riscos. A identificação está ligada à descoberta da fonte de cada risco e de seus componentes permitindo a separação e a listagem individual das fontes primárias de riscos (Mills, 2001; Perry & Hayes, 1985). Por sua vez a análise é responsável pela quantificação dos riscos, envolvendo a estimativa de probabilidade da sua ocorrência, o impacto da sua concretização e a possível combinação entre si dos efeitos dos riscos (Mills, 2001; Perry & Hayes, 1985; Williams, 1995). Nesta etapa, diferentes técnicas são utilizadas para a avaliação de riscos, como: análise de sensibilidade, análise probabilística e a simulação de Monte Carlo (Williams, 1995). Por fim, a resposta aos riscos envolve as formas de atuação a esses riscos: evitar (ou prevenir), aceitar, reduzir (ou mitigar) e transferir (Iqbal et al., 2015; Mills, 2001; Perry & Hayes, 1985).

A forma mais eficiente de resposta ao risco é a sua atribuição à parte contratual mais adequada a tratá-lo (Mills, 2001), podendo essa alocação ser totalmente direcionada ao órgão contratante, à empresa contratada¹ ou ser dividida entre eles (Iqbal et al., 2015). Idealmente, a melhor forma de gerir os riscos seria a partir da sua prevenção, evitando que ocorressem, e as duas técnicas mais efetivas para isso seria: i. o planejamento adequado da construção a partir de informações atualizadas e ii. basear-se em projetos anteriores para esse planejamento (Iqbal et al., 2015). Contudo, na impossibilidade de preveni-los, ações efetivas de remediação dos riscos são: i. supervisão rigorosa das atividades e ii. coordenação dos trabalhos com os subcontratantes (Iqbal et al., 2015).

2.2.2 Tribunais de Contas e suas Funções no Controle de Obras Públicas

Esta seção discorre sobre os tribunais de contas e suas funções no controle de obras públicas. Inicialmente, apresenta-se a vinculação da atuação desses tribunais à temática da *accountability*, para em seguida detalhar conceitos sobre esses tribunais de contas e suas respectivas funções, especialmente aquelas ligadas ao controle externo de obras públicas. Conclui-se com uma explanação sobre auditoria baseada em riscos, uma das funções executadas por esses tribunais de contas.

Accountability é um termo que envolve em seu conceito a responsabilização de gestores públicos e sua obrigação de prestar contas da sua atuação sob o risco de sofrer sanções pelo descumprimento de normativos balizadores dos seus atos (Pinho & Sacramento, 2009). Esse conceito pode tomar, tradicionalmente, duas dimensões: a vertical, quando há o controle dos governantes pela sociedade por meio do voto, pressupondo relação entre desiguais; a horizontal, fruto do sistema de freios e contrapesos, em que um poder controla outro de mesma hierarquia por meio de órgãos de controle e entidades de fiscalização (O'Donnell, 1998; Rocha, 2011; Rocha et al., 2020).

Com o intuito de estabelecer essa *accountability* das ações dos responsáveis por utilizar e administrar bens e valores públicos, surgem as entidades responsáveis pela auditoria externa

¹ Para fins desta pesquisa, o termo 'empresa contratada' abrange tanto empresas contratadas individualmente como aquelas que se juntam para assumir um contrato, denominadas de consórcio. Como detalhado na Seção 2.2.3, consórcio, para este trabalho, é um conjunto formado de duas ou mais empresas contratadas que se juntam para assumir uma obra ou serviço de engenharia.

no setor público (Blume & Voigt, 2011; dos Reis & Tristão, 2023; A. C. Rocha, 2011; D. G. da Rocha et al., 2020). Essas entidades funcionam para mitigar as assimetrias de informações, aprimorando as entregas de políticas públicas, auditando tanto a legalidade como a eficiência e a efetividade dos atos governamentais (Blume & Voigt, 2011). Ademais, suas auditorias são necessárias para o aprimoramento da gestão e a modernização das entidades fiscalizadas, sendo importantes para reforma do setor público de seus países (Bonollo, 2019).

Os Tribunais de Contas brasileiros agem com funções aproximadas às jurisdicionais, julgando a legalidade da alocação dos recursos públicos e podendo aplicar sanções aos gestores dessas verbas (dos Reis & Tristão, 2023; Lino et al., 2022; Lino & Aquino, 2018). Há funções de controle prévio, concomitante e posterior nas Cortes de Contas brasileiras, contudo o foco maior de sua atuação está na conferência da legalidade dos atos de gestão, tendo a sua eficiência e efetividade um papel de menor relevância (Blume & Voigt, 2011).

Destaca-se que um dos objetivos organizacionais dos Tribunais de Contas é realizar o controle das contratações públicas (Lino et al., 2022; Speck, 2011), como é o caso de contratações de obras públicas e serviços de engenharia. Na antiga lei de licitações e contratos (Lei n.º 8.666/1993), havia a definição da competência de os Tribunais de Contas receberem denúncias e investigar irregularidades dos processos de licitações e de contratações públicas por meio de suas fiscalizações (Speck, 2011). É adequado lembrar que a Nova Lei de Licitações e Contratos alargou essas responsabilidades, atribuindo aos Tribunais de Contas o papel de terceira linha de defesa no controle das contratações públicas (Brasil, 2021).

O modelo de três linhas de defesa foi desenvolvido pelo Instituto dos Auditores Internos (IIA) com o intuito de aprimorar a governança e o gerenciamento de riscos, permitindo o estabelecimento claro de papéis e responsabilidades e o atingimento dos objetivos da organização (IIA Brasil, 2020). Tradicionalmente, o modelo aloca na primeira linha os responsáveis pela gestão, lidando com a entrega de produtos ou serviços e a implementação dos controles internos (Araújo et al., 2019; IIA Brasil, 2020). Já a segunda linha representa aqueles com função de assistir o *compliance* e o gerenciamento de riscos, composta por especialistas (Araújo et al., 2019; IIA Brasil, 2020). E a terceira linha se ocupa da avaliação e assessoria das duas primeiras linhas, compondo-se da auditoria interna (IIA Brasil, 2020).

Adequando esse modelo às contratações brasileiras, a Nova Lei de Licitações e Contratos obrigou os envolvidos na contratação pública à submissão desses procedimentos a práticas de gestão de riscos e de controle, estabelecendo como primeira linha de defesa os agentes de licitação e da governança, como segunda o assessoramento jurídico e o controle interno do órgão contratante e como terceira o órgão central de controle interno e o tribunal de contas respectivo (Brasil, 2021).

Ademais, foram trazidas como funções de todos os integrantes dessas linhas: o saneamento de impropriedades formais, adotando aprimoramento de controles; a apuração de irregularidades que configurem dano à Administração, devendo haver individualização das condutas (Brasil, 2021).

Os Tribunais de Contas buscam como motivação principal a proteção à boa gestão pública, procurando disponibilizar informações independentes para direcionar o gestor para melhor alocação dos recursos públicos e evitar o dano ao Erário (Bonollo, 2019; Olivieri, 2018). No contexto de baixa capacidade de órgãos gestores para fiscalizar e monitorar todas as obras públicas, a atuação dos Tribunais de Contas permite a conclusão desses empreendimentos sem o dispêndio excessivo de recursos públicos e respeitando as normas respectivas (Bonollo, 2019; Lima, 2010; Olivieri, 2018).

Em estudo que verificou a influência da atuação dos órgãos de controle sobre seis obras custeadas com recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), concluiu-se pela necessidade de ampliação e integração dos controles tanto internos quanto externos para que as obras públicas cumpram suas premissas contratuais de prazo e custo (Olivieri, 2018). Assim, evidencia-se que o papel principal das instituições de auditoria não envolve apenas a responsabilização e a sanção dos gestores, mas também a detecção de ineficiências e oportunidades de melhoria na gestão pública e na aplicação dos recursos públicos (Speck, 2011).

Por auditoria no setor público, entende-se como o processo sistemático de obter e avaliar objetivamente evidências para determinar se as informações ou as condições reais de um objeto estão de acordo com critérios aplicáveis, informando órgãos legislativos e de controle, gestores

e o público em geral sobre avaliações da gestão pública e do desempenho de políticas, programas e operações governamentais (INTOSAI, 2023; IRB, 2017).

A condução de auditorias na documentação contratual previamente à sua liberação para a licitação é essencial para evitar ou limitar a ocorrência de alterações de escopo, de erros e de omissões (Love et al., 2005). De acordo com TCU (2012), as principais atividades da auditoria de obras públicas são: a análise de editais; a análise de contratos; a análise de projetos e a análise orçamentária.

A análise de editais, de contratos e de projetos confere a conformidade entre os dispositivos desses documentos frente à legislação, aos códigos de engenharia e aos princípios gerais da boa prática de engenharia. Já a análise de orçamentos confere, principalmente: o andamento da obra face ao cronograma; os valores orçados e medidos em relação aos preços de mercado; as quantidades medidas e orçadas em relação ao projetado (IBRAOP, 2012).

A conformidade de um ato de gestão é constatada quando todas as etapas para sua formação estão de acordo com os normativos aplicáveis (dos Reis & Tristão, 2023). Dessa forma, uma auditoria que detectar um ato de gestor de contrato de obra pública que praticar em descumprimento com o regramento pertinente o sujeitará a responsabilização (dos Reis & Tristão, 2023).

As auditorias em obras públicas verificam a compatibilidade do licitado, do contratado, do projetado, do orçado e do executado com as normas e os princípios pertinentes (TCU, 2012). A principal conferência nas análises dos orçamentos de obras e serviços de engenharia é a da ausência ou presença de superfaturamento, o qual representa o pagamento a maior de serviço executado em razão de incompatibilidades de preço, de quantidade, de qualidade e de cronograma (IBRAOP, 2012; Brasil, 2012).

Entre as funções executadas por Tribunais de Contas, destaca-se a auditoria baseada em risco, que contempla análise, identificação e avaliação de riscos que levem os auditores a emitir opiniões inadequadas sobre o objeto auditado (Le & Nguyen, 2020). Essa abordagem oportuniza o alinhamento dos esforços da auditoria aos objetos de maior materialidade, permite melhor alocação de recursos e de esforço da equipe para tratar de assuntos com maior risco de não conformidade e diminui o risco de os procedimentos de auditoria focarem em áreas não

relevantes (Christensen et al., 2024; Le & Nguyen, 2020; Lemon et al., 2000; Robson et al., 2007).

Assim, essa abordagem aprimora a eficiência e a efetividade da auditoria, trazendo mais valor ao relatório de auditoria para seu usuário, pois apresenta-lhe *feedback* sobre áreas centrais do objeto analisado, nas quais o esforço de fiscalização, controle e governança deve ser maior (Le & Nguyen, 2020; Robson et al., 2007). Além disso, a implementação dessa abordagem de auditoria e da gestão de riscos no seu planejamento e execução aumenta significativamente a capacidade de os procedimentos de auditoria detectarem falhas nos processos governamentais (Harahap & Erlina, 2024).

A auditoria baseada em risco conduzida pelos Tribunais de Contas deve ser confiável e baseada em evidências apropriadas, por isso o auditor deve adotar procedimentos para diminuir ou administrar esses riscos a um nível aceitável (TCDF, 2020). Na fase de planejamento dessa auditoria, estabelecem-se a estratégia e a programação dos trabalhos, definindo-se a natureza, a extensão e a época de procedimentos de produção de evidências para a formação de opinião do auditor (Kim et al., 2024; TCDF, 2020).

É necessário conhecimento adequado do objeto auditado para identificar áreas potencialmente relevantes e estabelecer uma estratégia de auditoria adequada que considere fatores significativos para direcionar os esforços da equipe, aumentando a eficiência da alocação de recursos e reduzindo a probabilidade de falhas de auditoria (ISSAI 100; TCDF, 2020).

Kim et al. (2024) apontam que o aumento sem critério de procedimentos em determinado objeto auditado não gera melhoria na qualidade dessa auditoria. Contudo, se houver triagem quanto às áreas de maior risco, esse incremento conduz ao aprimoramento da qualidade da fiscalização, segundo os autores.

O planejamento voltado a riscos permite formular itens de avaliação que gerem mais valor aos usuários do relatório de auditoria e respondam aos pontos mais vulneráveis identificados (Le & Nguyen, 2020; TCDF, 2020). Dessa forma, quanto mais eficiente e efetivo o planejamento, melhor o conhecimento adquirido sobre o objeto, menor o esforço da equipe

para identificar os pontos relevantes a serem fiscalizados e melhorar a qualidade da auditoria (Davidson & Gist, 1996; Kim et al., 2024; TCDF, 2020).

Ao se selecionar uma obra para ser fiscalizada, frequentemente se utiliza da metodologia da curva ABC para elencar os contratos mais relevantes (IBRAOP, 2012; TCU, 2012). Esse método ajuda na tomada de decisões e representa a ordenação hierárquica dos valor contratual em relação ao seu total contratado por uma entidade pública, dividindo-se a hierarquização em três classes ou faixas: A, onde estão os contratos mais relevantes (50% do total contratado); B, contratos de importância intermediária (30% do total contratado) e C, na qual se alocam os menos importantes (20% do total contratado) (Carvalho et al., 2021; IBRAOP, 2012; TCU, 2012; Martins & Alt, 2017; Mota et al., 2012).

Os elementos da faixa A e B devem ser priorizados, recomendando-se a amostra de contratos analisados corresponder a, no mínimo, 70% do preço final contratado (IBRAOP, 2012; TCU, 2012). Contudo, essa regra de bolso não é suficiente quando a amostra ainda permanece com grande quantidade de objetos de controle frente aos recursos disponíveis de tempo e pessoal (TCU, 2012). Em vista disso, os riscos de irregularidades devem ser levados em conta para planejar uma auditoria que seja mais eficiente, efetiva e gere mais valor aos usuários do seu relatório (Davidson & Gist, 1996; IBRAOP, 2012; TCDF, 2020; Kim et al., 2024).

2.2.3 Superfaturamento em Obras e Serviços de Engenharia e Fatores Candidatos a Determinar o Superfaturamento

Um dos objetivos da contratação de obras públicas é evitar o superfaturamento na sua execução, uma das principais irregularidades observadas nas auditorias de obras públicas (Brasil, 2021; Portugal & Moraes, 2024). Esta seção discorre sobre aspectos gerais do superfaturamento e sobre fatores candidatos a indicar o desvio desse superfaturamento.

Como citado na Seção 1.1, os objetivos de toda obra são cumpridos quando ela é concluída no custo orçado, no prazo planejado e na qualidade projetada (Zhang et al., 2020). No contexto brasileiro das obras públicas e dos serviços de engenharia, quando esses objetivos não são atingidos e causam dano ao Erário público, surgem os superfaturamentos por preços, por quantidade e por qualidade (Brasil, 2021; TCU, 2012; Lopes & Andrade, 2022).

O superfaturamento por preços é, dentre os três principais, o mais facilmente determinável e surge de alterações no custeio dos serviços contratados, sendo pagos a um preço maior que o padrão de mercado (Lopes, 2022; Sohrabi & Noorzai, 2024; Welde & Klakegg, 2024). Esse tipo de superfaturamento é muito recorrente nos relatórios de órgãos de controle e é caracterizado como um dos principais problemas surgidos nos orçamentos de obras públicas brasileiras (Lopes, 2022; Portugal & Moraes, 2024).

Já o superfaturamento por quantidades, aquele caracterizado por pagamento por quantidade não executada ou por quantidade executada a menor, e o superfaturamento por qualidade (quando se altera o padrão de qualidade previsto no projeto, reduzindo-se a qualidade, a vida útil ou a segurança da obra) são os conceitos de superfaturamento mais antigos tratados pela literatura brasileira (Lopes, 2022).

As causas do superfaturamento são os fatos que contribuíram para que um evento indesejado se realizasse (Brasil, 2020), acarretando dano ao Erário público. Diferentemente dos fatores de riscos, que são características que têm o potencial para dar origem ao risco no futuro (ABNT, 2018), as causas explicam aquilo que no passado foi responsável por trazer os riscos à tona. Representa-se uma diferença de perspectiva, um conceito se preocupa em estudar fatos pretéritos e definir relações causais em cima disso. Já o segundo trata de construir uma modelagem preditiva para estimar a probabilidade de ocorrência de um risco no desenrolar do tempo. Reunindo as principais causas apontadas pela literatura, foi construído o Quadro 1.

Quadro 1 – Causas de superfaturamento em obras e serviços de engenharia.

Nº	Causas	Referência bibliográfica
1	Condições climáticas imprevisíveis ou previsíveis de consequências incalculáveis	(Adam et al., 2017)
2	Condições geológicas imprevisíveis ou previsíveis de consequências incalculáveis	(Adam et al., 2017; Mansfield, 1994)
3	Projetos inexistentes, deficientes ou desatualizados	(Mansfield, 1994; Neu et al., 2015; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012)
4	Metodologia inadequada para definição do orçamento do objeto	(Mansfield, 1994; Portugal & Moraes, 2024)
5	Falha na composição de custos na planilha orçamentária	(Portugal & Moraes, 2024)
6	Estimativas imprecisas de quantidade e de preços orçados	(Adam et al., 2017; Mansfield, 1994)
7	Dotação orçamentária incompatível com a execução do objeto	(Beltrão & Carvalho, 2019; Portugal & Moraes, 2024)
8	Ausência de estudos capazes de comprovar a viabilidade do projeto	(Adam et al., 2017; Asiedu & Adaku, 2020; Portugal & Moraes, 2024)
9	Inviabilidade do projeto	(Adam et al., 2017; Beltrão & Carvalho, 2019; Portugal & Moraes, 2024)
10	Ausência de elementos mínimos necessários para se licitar	(Portugal & Moraes, 2024)
11	Restrição à competitividade do certame	(Ganuza, 2007; Portugal & Moraes, 2024)
12	Irregularidades na elaboração e na condução do ato convocatório	(Mansfield, 1994; Portugal & Moraes, 2024)
13	Ausência de formalização, publicidade e/ou transparência do contrato	(Portugal & Moraes, 2024)
14	Cláusulas contratuais essenciais imprecisas ou ausentes	(Portugal & Moraes, 2024)
15	Divergência entre o contrato e o ato convocatório	(Mansfield, 1994; Portugal & Moraes, 2024)
16	Adoção de tipo, regime ou modalidade de licitação indevidos	(Portugal & Moraes, 2024)
17	Aditivos irregulares, injustificados ou não celebrados	(Adam et al., 2017; Asiedu & Adaku, 2020; Mansfield, 1994; Neu et al., 2015; Portugal & Moraes, 2024)
18	Fiscalização contratual inexistente ou deficiente	(Adam et al., 2017; Asiedu & Adaku, 2020; Beltrão & Carvalho, 2019; Lopes,

		2022; Love et al., 2005; Neu et al., 2015; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012)
19	Ausência de efetividade da obra	(Portugal & Moraes, 2024)
20	Garantia contratual inexistente	(Mansfield, 1994; Portugal & Moraes, 2024)
21	Projeto complexo	(Adam et al., 2017)
22	Descumprimento do cronograma físico/financeiro do contrato	(Adam et al., 2017; Portugal & Moraes, 2024)
23	Objeto entregue com qualidade deficiente ou em desacordo com o licitado e com a legislação	(Mansfield, 1994; Portugal & Moraes, 2024)
24	Subcontratação ou fornecedores inadequados	(Mansfield, 1994)
25	Julgamento em desconformidade com o edital e com a legislação (habilitação e propostas)	(Portugal & Moraes, 2024)
26	Irregularidades na condução do procedimento licitatório	(Portugal & Moraes, 2024)
27	Abertura de dados sigilosos aos licitantes	(Portugal & Moraes, 2024)
28	Integrantes da comissão de licitação inexperientes para a função	(Neu et al., 2015; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012)
29	Efetivação de pagamento irregular de despesa	(Adam et al., 2017; Portugal & Moraes, 2024)
30	Decisões tomadas sem a participação obrigatória do jurídico	(Adam et al., 2017; Portugal & Moraes, 2024)
31	Atraso ou paralisação da obra por ação ou omissão do gestor	(Asiedu & Adaku, 2020; Portugal & Moraes, 2024)
32	Gestão temerária	(Adam et al., 2017; Mansfield, 1994; Portugal & Moraes, 2024)

Fonte: Elaboração própria a partir de revisão de literatura.

Em relação às obras públicas, é variada a literatura que trata sobre os motivos para a ocorrência de superfaturamento. Mansfield (1994) após entrevistas realizadas com 50 responsáveis por contratações de obras na Nigéria (empresas contratadas, projetistas e órgãos ou entidades contratantes) chegou a 23 causas de superfaturamentos. Dessas, as mais relevantes foram: financiamento e pagamento das obras, gerenciamento precário do contrato, variações de condições de solo na região da construção, estimativas imprecisas, atrasos, trabalho adicional e

práticas fraudulentas. As causas trazidas por esse estudo foram registradas nos números 3, 4, 6, 12, 15, 17, 20, 23, 24 e 32, do Quadro 1

Por sua vez, após revisão de literatura de 40 artigos relacionados à temática, Adam et al. (2017) obtiveram como resultado uma lista de 24 fatores que levaram a superfaturamentos. Dentre eles, destacam-se: gerenciamento e controle de contrato deficientes; mudanças de escopo de quantidades pelo órgão ou pela entidade contratante; projetos deficientes; estrutura de gestão e organização inadequada da empresa contratada e do órgão ou da entidade contratante; complexidade e duração das construções e condições climáticas e de solo imprevistas. Suas causas foram registradas nos números 1, 2, 6, 8, 9, 17, 18, 21, 22, 29, 30 e 32 do Quadro 1.

Passando para o contexto de países em desenvolvimento, Asiedu e Adaku (2020) fizeram um estudo a partir de análise fatorial para determinar quais as principais causas de superfaturamentos em construções de países em desenvolvimento e obtiveram como resultado as seguintes: planejamento e supervisão contratuais precários; mudanças de escopo e de quantidades; ambiente institucional e econômico de construções fraco e coordenação entre partes contratuais não efetiva. Os eventos indicados como causas por esse estudo foram reunidos nos números 8, 17, 18 e 31, do Quadro 1.

Por fim, no contexto brasileiro, as principais causas de superfaturamento podem estar relacionadas a problemas de má fiscalização das obras, projetos com especificação deficiente ou desatualizada ou fraudes ao processo de execução das obras (Beltrão & Carvalho, 2019; Lopes, 2022; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012). Portugal e Moraes (2024), após análise de conteúdo de relatórios de auditoria do TCU nas suas fiscalizações dessas construções, obtiveram como resultado uma listagem de 26 principais causas de irregularidades em obras públicas. Essas causas foram agrupadas em sete categorias: licitação, especificações de projeto, orçamento, jurídico, cronograma, financeiro e fiscalização. As causas indicadas nesses estudos foram alocadas nos números 3 a 5, 7 a 20, 22, 23, 25 a 32, do Quadro 1.

O superfaturamento pode ser apurado por meio do percentual dano à Administração em relação ao valor contratual (Hinze et al., 1991; Jahren & Ashe, 1990; Love et al., 2015). Para entender melhor o superfaturamento de obras e serviços, pode-se buscar a descrição de fatores

candidatos a determinar essa não conformidade. Na sequência, apresentam-se fatores candidatos a determinar o superfaturamento em obras públicas e serviços de engenharia, a partir da revisão de literatura.

Na literatura de gerenciamento de riscos de construções, há diferentes referências que categorizam os fatores de riscos gerais de construção de acordo com suas fontes ou seu nível de controlabilidade relacionados. A respeito desse assunto, Fidan et al. (2011), a partir de revisão de literatura no assunto, apresentou seis classificações de fatores de riscos nas construções: a de Wideman (1986) (externos não previsíveis, externos previsíveis e incertos, internos não-técnicos, técnicos e legais); a de Flanagan e Norman (1993) (ambiente, mercado, empresa construtora, obra ou serviço de engenharia); a de Zhi (1995) (país da construção, indústria da construção, características da construtora e condições da obra ou serviço de engenharia); a de Raftery (1994) (internos e externos à construção, órgão contratante, construção, equipe de execução e documentação da construção); a de Han e Diekmann (2001) (político, econômico, cultural/legal; técnico/construção e outros) e a de Hastak e Shaked (2000) (macro ou ambiente de país, mercado e níveis construtivos).

Por sua vez, há também literatura que se debruça sobre os fatores de riscos de superfaturamentos nas obras e serviços de engenharia. Segundo Love et al. (2015), há quatro classes de fatores que influenciam a existência de superfaturamentos por preços: i. circunstância, correspondente aos riscos vindos do ambiente e do contexto da contratação; ii. organização, referindo-se aos riscos da estrutura organizacional dos envolvidos na contratação; iii. prática, representando os procedimentos deliberados dos participantes e iv. tarefa, alocando os riscos vindo da natureza do objeto contratado.

Por sua vez, Adam et al. (2017) apresentam os fatores causadores de superfaturamento e de atrasos de obras em oito categorias: comunicação, financeira, gerenciamento, materiais, organizacional, projeto, psicológica e climática. Segundo os autores, a primeira abrange o relacionamento entre as partes do contrato, a segunda envolve os pagamentos e o planejamento financeiro e a categoria gerencial representa os riscos de gestão da obra quanto a suas demandas, seus recursos e suas características.

Os riscos materiais envolvem a gestão de insumos e de equipamentos necessários, já os organizacionais estão relacionados com a adequação da estrutura e dos processos organizacionais das partes (Adam et al., 2017). Por sua vez, os riscos de projeto agrupam a complexidade e a duração dos contratos e os climáticos abrangem condições climáticas e de solo não previstas (Adam et al., 2017).

Apesar desse agrupamento, algumas categorias tiveram mais relevância que as outras. Segundo o ranqueamento dos resultados da sua revisão de literatura, Adam et al. (2017) concluíram que o fator mais relevante foi o relacionado ao gerenciamento, já os que envolviam comunicação e psicologia tiveram as piores pontuações.

Outra categorização dos fatores de superfaturamento considera as classificações como sendo: fatores externos ao contrato (abrangendo o ambiente legal, econômico e tecnológico em que está inserido); fatores de complexidade do objeto (podendo ser projetos normais, complexos ou singulares, considerando sua frequência de execução e suas características tecnológicas demandas); fatores de gerenciamento da contrato (relacionados a controle interno e processos de trabalho das partes) e fatores de estimativa orçamentária irreal (devido às incertezas envolvidas) (Creedy, 2006; Minato & Ashley, 1998; Santana, 1990; Yeo, 1990).

Percebem-se convergências entre essas classes de fatores de riscos de superfaturamento. Considerando-se uma visão mais macro, identificam-se classes que tratam de fatores externos e internos à relação contratual (Siemiatycki, 2009). Ademais, pode-se subdividir a classe de fatores internos entre aqueles relacionados ao contrato em si; à empresa contratada e ao órgão ou entidade contratante, como descrito no Quadro 2.

Quadro 2 – Classes de Fatores de Riscos de Superfaturamento

Classe	Breve Descrição	Exemplos
Externos	Externos à relação contratual	Podem sofrer influência da economia, política, clima ou aspectos geológicos.
Internos	Internos à relação contratual.	Podem referir-se ao contrato, à entidade contratante, ou à empresa contratada

Fonte: o autor, a partir do Quadro Teórico, especialmente (Siemiatycki, 2009).

Inicialmente, sobre os fatores externos citados no Quadro 2, as decisões de escopo, custos e prazo das obras sofrem influência política e econômica tanto na sua fase de contratação quanto na de execução contratual (Adam et al., 2017; Cantarelli et al., 2010; Love et al., 2015). Uma teoria que baseia essa influência política é a teoria da agência devido à assimetria de informação existente entre os tomadores de decisão (gestores responsáveis pelos órgãos e entidades contratantes) e os responsáveis pela estruturação da contratação, gerando incerteza quanto à precisão do orçamento licitado e contratado (Cantarelli et al., 2010).

Ademais, decisões políticas podem levar a alterações de escopo de projeto tanto no seu planejamento quanto na sua execução, fazendo surgir a principal causa dos desvios de custos apresentada na literatura (Adam et al., 2017; Love et al., 2015). E quando ocorrem alterações de preços e quantitativos durante a execução da obra, há risco de se quebrar o equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato em desfavor da Administração Pública devido a irregularidades provenientes dos termos aditivos (Lopes, 2022).

Em terceiro lugar, as especificações técnicas dos projetos licitados também sofrem influência dos governantes. Devido à complexidade das obras e serviços de engenharia, o nível de completude dos projetos é diretamente proporcional ao montante investido no seu desenvolvimento (Ganuza, 2007). O subinvestimento no detalhamento de especificações dos projetos das construções brasileiras atua como catalisador de assimetrias informacionais entre o contratante e os licitantes (Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012). Esta lacuna técnica diminui a capacidade do certame de diferenciar as empresas mais eficientes, induzindo o surgimento de termos aditivos na execução contratual e aumentando a possibilidade de ocorrência de superfaturamento (Ganuza, 2007; Neu et al., 2015).

Quanto ao aspecto econômico, situações de mudanças em regulamentos tributários podem gerar redução dos encargos sofridos pelos responsáveis pela execução das obras e serviços de engenharia, fazendo surgir lucros não previstos inicialmente na equação contratual (Lopes, 2022). Ademais, os custos de insumos (como produtos dependentes do mercado externo, por exemplo, combustíveis) podem sofrer de alta variabilidade gerando inflação em determinados períodos (Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Love et al., 2015), mas também podem se sujeitar a bruscas reduções de preços, que, se não reequilibradas as condições econômicas contratuais, levam a superfaturamentos.

Outro exemplo de fatores externos que influenciam o surgimento de superfaturamento são os climáticos e geológicos (Adam et al., 2017). A boa inspeção do solo da região em que se construirá a obra ou se realizará o serviço de engenharia promove a correta classificação desses materiais, permite maior precisão nos projetos e previne superfaturamentos devido a demanda por execução de serviço mais complexos que exijam equipamentos mais robustos (Flyvbjerg et al., 2002; Lopes, 2022).

Por outro lado, fatores climáticos não previstos podem gerar paralisações de obras e aumentos de custos não orçados (Adam et al., 2017; Lopes, 2022). Contudo, as condições de clima da região devem ser definidas quando do planejamento da obra (TCU, 2023) para evitar previsão e a medição de serviços incompatíveis com o período chuvoso.

Assim, na ocorrência de fatores externos à relação contratual (como eventos econômicos, políticos, climáticos e geológicos) que sejam imprevisíveis ou previsíveis de consequências incalculáveis que impeçam a continuidade do contrato como avençado, tanto o órgão ou a entidade contratante como a empresa contratada têm direito ao restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro por meio de alteração contratual (Brasil, 2021). Mas, quando esse pedido de alteração ocorre em desfavor do órgão ou empresa contratante de forma a aumentar indevidamente o lucro da contratada, caracteriza-se uma situação de superfaturamento (Brasil, 2021; Lopes, 2022; Neu et al., 2015).

Devido a isso, pode-se considerar que os fatores externos à relação contratual influenciam o contrato de obras e serviço de engenharia a partir do acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro em desfavor ao órgão ou à entidade contratante. Dessa forma, propõe-se como fator de riscos do superfaturamento o acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro. Espera-se que haja mais chances de ocorrência de superfaturamento nos contratos que acionam o reequilíbrio econômico-financeiro.

Considerando os fatores internos citados no Quadro 2, especialmente os que se refiram ao contrato, é adequado informar que as cláusulas necessárias para contratos da administração pública abrangem, entre outros itens: o objeto a ser contratado e suas características definidoras; o regime de execução ou a forma de fornecimento; o preço e as condições de pagamento; os

prazos de início e conclusão do contrato e condições de habilitação da empresa contratada (Brasil, 2021).

Cada um desses elementos é caracterizado pela bibliografia de obras públicas e serviços de engenharia como fatores que direcionam o surgimento de desvios de custos. Quanto à localidade, Cantarelli et al. (2012) concluem que o montante de desvios de custos depende da região em que se constrói a obra ou se executa o serviço de engenharia.

Por sua vez, a tipologia e a complexidade de obras e serviços de engenharia também se caracterizam como fatores determinantes ao superfaturamento (Adam et al., 2017; Flyvbjerg et al., 2002; Hinze et al., 1991; Love et al., 2013). Historicamente, a literatura privilegia a análise de desvios de custos em infraestruturas de transporte — como rodovias, ferrovias e pontes (Love et al., 2016). No entanto, investigações em sistemas de saneamento, drenagem, edificações e habitações demonstram que, embora o risco de superfaturamento seja presente em diferentes objetos contratuais, as obras de transporte, edificações e habitações permanecem como aquelas com maior incidência de desvios de custos (Magnussen & Olsson, 2006).

Em relação aos participantes do certame licitatório, a corrente predominante de autores apresenta que o aparecimento do superfaturamento é visto como consequência da baixa quantidade de licitantes no certame (Ganuza, 2007; Hinze et al., 1991; Portugal & Moraes, 2024). Constatou-se que o número de propostas apresentadas para concorrer na licitação teve efeito direto na redução do preço contratado de obras e serviços de engenharia, permitindo que se reduzisse o superfaturamento apurado nessas contratações (Ganuza, 2007; Hinze et al., 1991).

Alternativamente, há literatura que registra uma correlação distinta: a elevação do superfaturamento associada ao incremento do número de licitantes (Ganuza, 2007; Neu et al., 2015; Signor et al., 2019, 2020). Teoricamente, o acréscimo de concorrentes exigiria projetos mais precisos para mitigar riscos de desvios de custos (Ganuza, 2007). Contudo, o cenário crônico de projetos deficientes das construções brasileiras afeta essa relação (Beltrão & Carvalho, 2019; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012). Em ambientes de baixa transparência técnica, a entrada de múltiplos proponentes atua como um gatilho para a seleção

de empresas ineficientes, favorecendo o aumento do superfaturamento ainda que a competitividade da licitação seja alta (Neu et al., 2015; Portugal & Moraes, 2024).

Em termos de duração da obra pública e dos serviços de engenharia, Adam et al. (2017) a descrevem como fator causador de desvios de custos e de prazo nesses contratos. De acordo com a corrente predominante de autores, quanto maior o prazo das obras, maior a possibilidade de alterações contratuais e mais chances de ocorrer superfaturamento (Asiedu & Adaku, 2020; Love et al., 2012, 2013).

Contudo, Flyvbjerg et al. (2004) descrevem que o ajuste da duração dos contratos de obras e serviços de engenharia no planejamento da contratação afeta a precisão do seu orçamento, reduzindo a incidência de falhas no custeio e, conseqüentemente, a ocorrência de superfaturamento por preços. Assim, para essa corrente alternativa, prazos de maior duração previstos no contrato tendem a estar associados a um melhor planejamento das obras, evitando atrasos e, conseqüentemente, reduzindo os superfaturamentos (Beltrão & Carvalho, 2019; Ribeiro, 2012).

Como apresentado anteriormente, a mudança de escopo ou de quantidades durante o planejamento e a execução das obras tem efeito significativo no aparecimento de desvios de custos, podendo os aditivos provenientes gerar quebra do equilíbrio contratual em desfavor da Administração (Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Lopes, 2022; Love et al., 2015). E essas mudanças afetam mais ou menos o surgimento de desvios de custos dependendo dos regimes de execução contratado para a obra, que na legislação brasileira podem ser: empreitada por preço unitário, empreitada por preço global, empreitada integral, tarefa, contratação integrada, contratação semi-integrada e fornecimento e prestação de serviço associado (Brasil, 2021; Fidan et al., 2011).

O órgão ou entidade contratante incumbe-se de fiscalizar a execução do contrato por meio de um ou mais fiscais, devendo atuar para prevenir falhas ou defeitos (Brasil, 2021), inclusive evitando superfaturamento. O gerenciamento inadequado e deficiente das obras e dos serviços de engenharia representa um dos fatores de riscos de desvios de custos e é o responsável por facilitar surgimento de problemas graves nessas contratações, inclusive corrupção (Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024).

Nessa linha majoritária da literatura, quanto mais estruturado o controle interno, menores as chances de superfaturamento (Woods, 2009). A partir disso, propõe-se que quanto maior o porte da comissão de fiscalização do contrato, menor o risco de superfaturamento.

Todavia, há literatura que apresenta que irregularidades podem ocorrer apesar de o monitoramento das obras poder aparentar-se mais robusto (Neu et al., 2015). Nesses casos, quanto maiores as comissões de fiscalização, maior a necessidade de interlocução entre seus membros (Neu et al., 2015). Quando essa coordenação e comunicação não é atingida a contento, mais ineficiente é o monitoramento das obras e maiores as chances de superfaturamento (Beltrão & Carvalho, 2019; Love et al., 2005; Ribeiro, 2012).

Por fim, outro elemento contratual que é discutido na literatura como possível fator de risco de desvio de custos é o tamanho ou porte da obra ou do serviço de engenharia contratado. De acordo com a revisão de literatura de Love et al. (2015) sobre a temática, permanece inconclusiva a relação entre porte da obra e montante de desvios de custos ocorrido, há estudos que apontam grandes superfaturamentos tanto em contratos de obras grandes quanto em pequenas. Já outros trabalhos defendem a não existência de correlação entre o tamanho da obra e o surgimento de superfaturamento (Creedy et al., 2010).

Contudo, esse fator não pode ser descartado de uma análise de riscos, pois quanto maior o porte da obra a tendência é que mais complexa ela seja, aumentando a probabilidade de surgimento dessas irregularidades (Hinze et al., 1991).

Sobre fatores internos citados no Quadro 2, especialmente relacionados à empresa contratada, informamos que essa empresa é responsável por executar fielmente a obra ou o serviço de engenharia a ela incumbidos (Brasil, 2021). Devido a isso, a sua experiência com objetos de características similares influenciam sua capacidade de entregar as obras no prazo e no custo previamente acordados (Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Kaming et al., 1997). Para abarcar essa característica, é importante obter a atividade econômica principal da empresa contratada em seu cadastro de pessoa jurídica (CNPJ).

Um dos tipos de superfaturamento relacionado à empresa contratada surge quando da alteração da metodologia de executar a obra durante o contrato sem recomposição do equilíbrio contratual (TCU, 2012). Nesse caso, o orçamento prevê uma execução antieconômica e

contrariando normativos de engenharia e a contratada realiza o serviço de forma mais produtiva realizando indevidamente o lucro para a atividade (TCU, 2012).

Nesse agrupamento de fatores de riscos, cabe retomar a teoria contingencial para explicar a influência do porte da empresa contratada no direcionamento de risco do superfaturamento. Segundo essa teoria, quanto maior o tamanho da empresa e mais adequada sua estrutura, melhores são seus processos internos, aumentando a tendência de implementar gerenciamento de riscos formalizados e sofisticados, permitindo o controle dos custos executados em relação aos orçados, respeitando fielmente as cláusulas avençadas e evitando o desvio de custos (Adam et al., 2017; Brasil, 2021; Creedy et al., 2010; Love et al., 2015; Woods, 2009).

Outro fator a ser investigado nas características da contratada é se houve associação de empresas para assumir o contrato ou se apenas se contratou uma organização individualmente. As leis de licitações e contratos brasileiras permitem a participação de duas ou mais empresas em conjunto para assumir um só contrato, fenômeno caracterizado como consórcio (Brasil, 1993; Brasil, 2021). No caso de obras de porte muito grande ou de grande complexidade, uma só empresa pode não ter a capacidade de assumi-las, tornando o consórcio de empresas uma opção para viabilizar a realização dessas atividades (Gordon, 1994). Nesses casos, a literatura aponta como um dos fatores críticos de sucesso de uma obra ou serviço de engenharia a escolha de um consórcio confiável composto por empresas de forte capacidade técnica (Zhang, 2005).

Ainda com base no Quadro 2, a respeito dos fatores internos relacionados ao órgão ou à entidade contratante, tanto o fator que se refere ao próprio órgão ou à entidade contratante e quanto ao seu tamanho ou porte são compartilhados com os fatores relacionados à empresa contratada. Em relação à Administração Pública, a experiência em contratações similares auxilia na melhor precisão das estimativas de custos e das previsões de metodologias executivas econômicas, reduzindo o risco do superfaturamento por preços (Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Kaming et al., 1997; Love et al., 2015).

Ademais, seu tamanho ou porte poderão definir suas práticas deliberadas e sua estrutura adequada de controle, conduzindo-a na direção de melhor gerenciamento de riscos das obras, promovendo detecção de falhas na sua execução, reduzindo incidência do superfaturamento

(Creedy et al., 2010; Love et al., 2015; Olivieri, 2018; Woods, 2009). Outro ponto relacionado ao porte dessas organizações é a evidência de que a falta de fontes de recursos para o decorrer da obra é um dos principais riscos dos órgãos e entidades públicos brasileiros (Beltrão & Carvalho, 2019).

Por outro lado, uma característica do órgão ou entidade contratante não compartilhada pela empresa contratada é a influência política nas suas atividades. Pressões vindas de políticos eleitos e gestores de políticas públicas criam ambiente de alocação inadequada de tempo para produção dos documentos necessários para a contratação das obras (Love et al., 2005). Esse contexto pode gerar erros ou alterações deliberadas nas estimativas de custos, previsão de metodologias não adequadas e produção de projetos deficientes, gerando condições para surgimento de superfaturamento nos contratos (Flyvbjerg, 2009; Love et al., 2005).

Dessa forma, um fator de risco adicional para os órgãos ou entidades contratantes seria o nível de influência política a que estão sujeitos (Creedy et al., 2010; Flyvbjerg, 2009; Love et al., 2015). As contratações de obras públicas e serviços de engenharia são organizações temporárias que se unem para uma tarefa definida (construção da obra ou realização do serviço) feita por uma equipe (servidores do órgão e da entidade contratante e empregados da contratada) a ser finalizada em um determinado prazo (Love et al., 2015; Lundin & Söderholm, 1995). Ao longo das atividades, o suporte e a legitimidade do ambiente político que envolve a execução do contrato podem afetar a interação, a gestão e o controle dessa equipe (Gordon, 1994). Assim, é importante investigar a influência de cada gestão governamental no surgimento do superfaturamento.

Diante do Quadro Teórico exposto, pode-se apresentar como fatores candidatos a determinar o superfaturamento os que constam do Quadro 3. Os fatores selecionados foram descritos nesta seção.

Considerando a literatura internacional, constata-se a presença de treze fatores candidatos a determinar o superfaturamento no Quadro 3. Quanto à variável acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro, buscou-se relatar a presença ou não da figura do reequilíbrio contratual na execução das obras amostradas, sabendo da possibilidade da existência do dano

ao Erário pela quebra do equilíbrio econômico-financeiro em prejuízo da Administração pública a partir do que se denomina de “Jogo de Planilha” (Lopes, 2022).

Por sua vez, para a variável quantidade de licitantes proponentes, citada no Quadro 3, foi importante obter dos registros do processo licitatório a quantidade de participantes que submeteram proposta ao certame. Segundo a corrente predominante, quanto mais proponentes maior a probabilidade de redução nos valores dos contratos de obras e serviços de engenharia, reduzindo também os superfaturamentos observados (Ganuza, 2007).

Quadro 3 – Fatores candidatos a determinar o superfaturamento em obras e serviços de engenharia.

Fatores	Referências selecionadas
Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro	(Adam et al., 2017; Brasil, 2021; Cantarelli et al., 2010; Creedy et al., 2010; Flyvbjerg et al., 2002; Lopes, 2022; Love et al., 2015; TCU, 2023)
Quantidade de licitantes proponentes	(Ganuza, 2007; Hinze et al., 1991)
Objeto do contrato	(Adam et al., 2017; Flyvbjerg et al., 2002; Hinze et al., 1991; Love et al., 2015)
Quantidade de aditivos contratuais	(Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Lopes, 2022; Love et al., 2015)
Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato	(Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024)
Localidade predominante da obra contratada	(Cantarelli, Flyvbjerg, et al., 2012)
Relação entre Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) e Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia	(Adam et al., 2017; Brasil, 2021; Creedy et al., 2010; Hinze et al., 1991; Love et al., 2015; Woods, 2009)
Tamanho (Porte) do Órgão ou Entidade Contratante	(Creedy et al., 2010; Love et al., 2015; Olivieri, 2018; Woods, 2009)
Prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia	(Adam et al., 2017; Love, Wang, et al., 2013)
Regime de execução	(Brasil, 2021; Love et al., 2015)
Formação de consórcio para a contratação	(Gordon, 1994; X. Zhang, 2005)
Atividade econômica principal da empresa contratada	(Love et al., 2015)
Gestão governamental	(Adam et al., 2017; Love et al., 2015; Lundin & Söderholm, 1995)

Fonte: Elaboração própria a partir de revisão de literatura.

A literatura pode definir o objeto do contrato, citado no Quadro 3, de diferentes formas. Nessa linha, tornou-se importante buscar a relação das diferentes classificações dos objetos contratados pela Administração Pública distrital e o superfaturamento apurado pelo TCDF. A partir das referências trazidas neste estudo, foi possível agrupar no Quadro 4 os tipos de obras e serviços de engenharia nas seguintes classes: transportes, edificações e habitação, urbanização e outras obras ou serviços de engenharia (abrangendo saneamento ambiental e drenagem urbana):

Quadro 4 – Classificação dos objetos do contrato.

Classe de objeto de contrato	Definição	Referência bibliográfica
Transportes	objetos com predominância de obras ou serviços de engenharia destinados a construção ou reforma de linhas de trem ou metrô, pontes, túneis e vias rodoviárias	(Flyvbjerg et al., 2002)
Edificações e Habitação	objetos com predominância de obras ou serviços de engenharia destinados a construção ou reforma de prédios públicos (como hospitais, escolas, prisões e edifícios de escritório) ou de habitações sociais para programas de assentamento de pessoas carentes	(Aziz, 2007; HMT, 2003)
Urbanização	objetos com predominância de obras ou serviços de engenharia destinados a construção ou reforma de equipamentos públicos que permitem socialização, inclusão e desenvolvimento sustentável dos moradores de determinada região (como praças, quadras de esportes e calçadas)	(HMT, 2003)
Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante)	objetos com predominância de obras ou serviços de engenharia destinados a construção ou reforma de projetos de saneamento (tratamento de água, de esgoto e de resíduos sólidos urbanos), drenagem (como dutos de drenagem, lagoas de retenção) e contratos sem objeto predominante	(Aziz, 2007; HMT, 2003)

Fonte: Elaboração própria de acordo com as referências bibliográficas.

Os diferentes tipos de obras resultam em diferentes chances de surgimento de superfaturamento. Contudo, espera-se que as obras de transportes e de edificações e habitações estejam entre os objetos contratuais com mais chances superfaturamento (Magnussen & Olsson, 2006).

Em adição, a literatura permite evidenciar a possibilidade de que quanto maiores as mudanças ao escopo dos contratos maior a probabilidade de surgirem superfaturamentos provenientes de termos aditivos celebrados na execução desses contratos (Lopes, 2022; Love et al., 2013). Dessa forma, as referências trazidas da literatura evidenciaram a necessidade de se investigar se a quantidade de aditivos contratuais, fator citado no Quadro 3, influencia os superfaturamentos.

A comissão de fiscalização prevista no contrato, citada no Quadro 3, é responsável por averiguar a fiel execução do contrato em relação aos preços e às especificações de projeto (Brasil, 2021). Aqui estabelece-se a hipótese de que quanto maior o porte dessa comissão, mais robusto é o controle e, por consequência, menor é o superfaturamento.

Quanto à localidade, Cantarelli et al. (2012) concluem pela existência de diferenças significativas entre o superfaturamento em obras na Holanda em relação àquelas realizadas ao redor do mundo. Assim, busca-se na análise dos dados investigar se há diferença na existência ou não de superfaturamento dependendo da região em que se executaram as obras e os serviços de engenharia fiscalizados pelo TCDF.

Apesar de a literatura não ser conclusiva quanto à influência do porte da obra no surgimento do superfaturamento, ela reconhece que quanto maior o porte da obra ou do serviço de engenharia contratado maior sua complexidade, o que gera mais riscos de surgirem maiores superfaturamentos (Hinze et al., 1991; Love & Ahiaga-Dagbui, 2018; Love et al., 2013; Yeo, 1990). Assim, nessa pesquisa, elegeu-se o porte da obra ou do serviço de engenharia, citado no Quadro 3, como fator relevante para análise do superfaturamento.

Em adição, o tamanho (porte) da empresa contratada, citado no Quadro 3, é apresentado como fator candidato a determinar o superfaturamento relativamente ao porte da obra assumida. É importante destacar que assim que uma empresa é criada, ela deve indicar em seu estatuto um Capital Social, que serve de referência para cálculos de debêntures, de quantidades de quotas de ações e de reservas de lucros (Brasil, 1976).

No contexto distrital, há estudo que aponta a não compatibilidade entre o Capital Social das construtoras locais e as obras por elas assumidas (Melo, 2019). Assim, nesta pesquisa, propõe-se investigar a distribuição da relação do Capital Social das empresas contratadas com

o porte da obra assumida para contribuir com a constatação da teoria e para analisar se essa relação determina o surgimento de superfaturamento nessas construções.

Nos casos de contratação de empresas em consórcio, para a entrega dos documentos de habilitação (inclusive econômico-financeira) para a participação dos certames, as legislações permitem a soma dos quantitativos de cada empresa consorciada (Brasil, 1993; Brasil, 2021). Assim, para o cálculo do Capital Social de um consórcio de empresas contratadas, basta calcular o somatório desses valores de cada consorciado. Além disso, adiciona-se a variável de formação de consórcio para a contratação para investigar se a existência do consórcio determina o surgimento do superfaturamento.

Ademais, no caso brasileiro, o orçamento de cada ente federado é previsto em uma proposta anual, em que se preveem as receitas e se fixam as despesas para o exercício em que se elabora a proposta (Brasil, 1964). Os créditos distribuídos a cada órgão ou entidade governamental são escriturados e individuados nessa proposta anualmente (Brasil, 1964). Dessa forma, busca-se comparar qual o comportamento do superfaturamento apontado pelo TCDF a partir da variação dos créditos distribuídos aos respectivos órgãos ou às entidades contratantes, citados como variáveis explicativas no Quadro 3.

Para a variável explicativa prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia (Quadro 3), obteve-se o período em meses definido pelo contrato para o término do objeto contratado. A intenção é investigar a constatação da literatura de que a duração desses empreendimentos é fator de risco de superfaturamento.

Quanto ao regime de execução, assim como ao porte da obra ou do serviço de engenharia, a literatura não é pacífica sobre qual modalidade determina a existência ou não de superfaturamento. Em vista disso, decidiu-se por registrar as diferentes categorias de regime de execução definidas pela legislação brasileira como variável independente no Quadro 3 e averiguar a sua influência no superfaturamento de contratos da Administração Pública do Distrito Federal fiscalizados pelo TCDF.

Por sua vez, a variável explicativa atividade econômica principal permite captar a expertise dessa organização no objeto contratado e o surgimento de superfaturamento. Nesse

ponto, a hipótese de pesquisa é a de que empresas com maior expertise (atividades principais relacionadas a construção) geram menos superfaturamento contratuais.

Por fim, a variável independente gestão governamental busca identificar a influência política no surgimento do superfaturamento. A hipótese de pesquisa é a de que há diferenciação na existência de superfaturamento contratual em relação aos variados mandatos de governadores no Distrito Federal.

2.3 MÉTODOS E TÉCNICAS

Este capítulo trata sobre métodos e técnicas usados neste estudo. Na sequência, exibe-se a tipologia da pesquisa (Seção 2.3.1), a população e a mostra (Seção 2.3.2), os procedimentos de coleta de dados (Seção 2.3.3) e os procedimentos para análise de dados (Seção 2.3.4).

2.3.1 Tipologia de pesquisa

Este estudo se classifica como pesquisa explicativa. De acordo com Gil (2017), a pesquisa explicativa tem como objetivo principal a identificação de fatores determinantes ou contribuintes para o surgimento do fenômeno estudado. Assim, esse tipo se amolda com o objetivo geral desse estudo, que, como tratado na Subseção 1.3.1, é identificar os principais determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia contratados por órgãos ou entidades da Administração Pública do Distrito Federal.

Sobre a abordagem do trabalho, ele se caracteriza como abordagem mista, que segundo Gil (2017) são as pesquisas classificadas tanto como qualitativas quanto quantitativas. A análise de dados na parte quantitativa emprega a regressão logística e outros recursos estatísticos detalhados na Seção 2.3.4. Já a parte da análise qualitativa emprega análise documental e análise de conteúdo (Bardin, 1977), considerando documentos e informações colhidas nesses documentos para o atingimento deste estudo – a exemplo dos métodos aplicados por Olivieri (2018) e Portugal e Moraes (2024).

Em complemento, como haverá identificação de evidências contratuais no período de 2012 a 2025, esse estudo possui delineamento longitudinal. O estudo longitudinal é aquele em que é possível comparações abarcando diferentes períodos de tempo (Bauer & Gaskell, 2017; Gil, 2017).

2.3.2 População e Amostra

A população deste estudo abrange os contratos correspondentes a obras e serviços de engenharia celebrados por órgãos e entidades da administração pública do DF objeto de instruções (Relatórios, Informações ou Notas Técnicas) com pareceres dos auditores do TCDF, buscadas nas bases de dados públicas de processos do TCDF (detalhadas na Seção 2.3.3) sem restrição ao período em que o contrato foi celebrado nem ao seu valor.

O primeiro passo foi obter as instruções do TCDF que tratam sobre fiscalizações de contratos de obras serviços de engenharia. Para isso, adaptou-se o procedimento adotado por Café et al. (2021) para acessar os documentos de auditoria do TCDF, realizando-se busca nas plataformas de “Pesquisa Textual (Busca TCDF)” e de “Consulta Processo TCDF”, como descrito na Seção 2.3.3. Ao final desse processo, obteve-se um total até 05.05.2025 de 11.151 Informações de fiscalizações realizadas pelo TCDF.

Tendo as instruções para análise, foi preciso obter a identificação dos contratos objeto das fiscalizações. Para isso, utilizou-se primeiramente do auxílio da ferramenta Gemini Pro na sua versão 2.5, pelo processo descrito na Subseção 2.3.5. No total, a partir dos exames das referidas informações, foram identificados 4.163 contratos de 1983 a 2025, dos quais 897 (21,55%) foram declarados com superfaturamento.

A amostra desta pesquisa é não probabilística, obtida segundo critérios definidos pelo pesquisador (Sampieri et al., 2013). Para este estudo, em que se objetiva identificar fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia, foi necessário buscar uma amostra de contratos que representasse a apuração da existência ou não de superfaturamento consistente com a metodologia consolidada a partir da regulamentação desse tema pela IBRAOP (2012).

Assim, realizou-se um filtro anual nessa população de forma que os contratos analisados comessem pelo período de 2012, ano de publicação da norma fundamental para a análise de superfaturamento na auditoria de obras públicas (IBRAOP, 2012). A partir dessa seleção, foram obtidos 1.804 contratos firmados entre 2012 e 2025, dos quais 410 (22,73%) apresentavam apuração de superfaturamento pelo TCDF.

Um processo de limpeza dos dados foi empreendido manualmente na base vinda do TCDF, retirando contratos duplicados e aqueles que não apresentavam como objeto obras ou serviços de engenharia. Com isso, foram obtidos 583 registros de contratos de obras e serviços de engenharia firmados a partir de 2012 até 2025.

Essa base de contratos serviu de fundamento para a coleta manual dos dados das variáveis eleitas para análise por este estudo (Quadro 3). Ao longo da coleta, percebeu-se dificuldade para obtenção de dados de algumas variáveis, principalmente a que identifica o número de licitantes proponentes. Diante dessa limitação, a amostra de estudo passou a ser 481 de obras e serviços de engenharia que tiveram análise pelo TCDF firmados entre 2012 e 2025.

Desses contratos, 182 foram considerados com superfaturamento pelos auditores do TCDF, representando 37,84% da amostra. Este autor se responsabiliza pela curadoria dos dados registrados nesse estudo, que foram conferidos individualmente ao longo de todo o processo de coleta.

Entende-se que o tamanho da amostra citado está adequado ao número de variáveis independentes a serem empregadas neste estudo, tendo respaldo na literatura. Segundo Hair et al. (2009), esse tamanho deve ser no mínimo vinte casos por estado da variável dependente e vinte casos por variável independente. Dentre os 481 contratos, 182 são com superfaturamento e 219 sem, respeitando a primeira premissa. Já a segunda premissa exige um mínimo de 320 linhas de dados para as dezesseis variáveis independentes do modelo, número também respeitado pela amostra deste estudo.

2.3.3 Procedimentos de coleta de dados

Para ter acesso aos documentos que basearam as fiscalizações de contratos de obras e serviços de engenharia do TCDF, utilizou-se de processo adaptado ao apresentado por Café et al. (2021) em consulta a documentos de auditoria do TCDF. Aqueles autores utilizaram da ferramenta de buscas do portal desse Tribunal de Contas para obter planilha orçamentária fiscalizada e Instrução de Auditoria. Nesta pesquisa, a ferramenta de busca subsidiará a coleta de dados contratuais e das variáveis elencadas no Quadro 3.

Inicialmente realizou-se uma busca nos bancos de dados de processos do TCDF aqueles cujas Instruções apontaram em seu conteúdo a análise de obras ou serviços de engenharia

contratadas pelos órgãos e entidades da Administração Pública do DF. Atualmente, o TCDF dispõe de duas ferramentas públicas para acesso aos processos e aos documentos a eles relacionados. Em seu portal digital (<https://www2.tc.df.gov.br/>), na barra de ferramentas “Consultas e Serviços”, pode-se utilizar tanto do buscador denominado “Pesquisa Textual (Busca TCDF)” quanto do denominado “Consulta Processo TCDF”.

Para obter os processos a serem analisados para coletar a população e a amostra desse estudo, primeiramente, utilizou-se da ferramenta “Pesquisa Textual (Busca TCDF)” (<https://busca2.tc.df.gov.br/#/>), que permite a introdução de termos a serem pesquisados nos diversos documentos emitidos pelo TCDF (Relatório/Voto, Informação, Parecer, Decisão, Acórdão, Ata de Sessão e Jurisprudência Seleccionada). Nesse buscador, foram introduzidos os seguintes termos, sequencialmente: “obra” e “serviço engenharia”. A pesquisa foi restrita às Informações emitidas pela Corte de Contas sem delimitação de ano. O resultado obtido para cada uma dessas duas pesquisas trouxe 11.151 números de Informações com o seu respectivo ano de publicação; o código do documento no protocolo digital do TCDF e o número do processo em que foi exarada aquela Decisão. Todos esses dados foram catalogados para posterior análise.

Com o número dos processos, passou-se para a pesquisa no buscador “Consulta Processo TCDF” (<https://www2.tc.df.gov.br/4-consultas/consultas/>). O resultado das pesquisas nessa ferramenta permitiu ter acesso a todos os documentos que embasaram as Informações pesquisadas, identificando o Relatório e o Voto vencedor do julgamento e o Relatório ou a Nota Técnica da área técnica que subsidiou a construção desse voto.

Obtidas as informações, pôde-se desenvolver o processo de coleta de dados da população de contratos de obras e serviços de engenharia fiscalizados pelo TCDF, descrito na subseção 2.3.2. A partir da limpeza e do tratamento desses dados e da obtenção da amostra de análise, passou-se a coletar os dados respectivos a cada variável modelada no Quadro 3.

Passando para as fontes de coletas de dados de cada variável, primeiramente, para a denominada ‘acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro’, citada no Quadro 3, foram buscados seus dados em: Diário Oficial do Distrito Federal (DODF) e as Instruções da Área Técnica que apuraram os superfaturamentos nos contratos (Relatórios, Informações ou Notas

Técnicas). A metodologia para definir se houve acionamento é a conferência documental, em que apenas se buscou o termo reequilíbrio nessas Instruções ou nos termos aditivos publicados pelo DODF. Assim, não foi exigida análise de conteúdo para essa pesquisa.

Os dados obtidos no Diário Oficial do Distrito Federal – DODF foram conseguidos por pesquisa em seu buscador a partir das seguintes palavras-chave: número do Processo SEI de cada contrato, valor da contratação ou CNPJ da Empresa Contratada².

Para os contratos firmados pela CAESB e pela TERRACAP, foi preciso buscar nos respectivos portais dessas entidades os contratos por elas firmados. Para a CAESB, seus contratos foram obtidos a partir do seguinte endereço: <https://www2.caesb.df.gov.br/licitacoes2/contratos.html>. Já para a TERRACAP, seus contratos foram obtidos a partir dos seguintes endereços: <https://www.terracap.df.gov.br/index.php/acesso-informacao/contratos-administrativos> e <https://www.terracap.df.gov.br/index.php/acesso-informacao/contratos-administrativos-antigos>.

A ‘quantidade de licitantes proponentes’ (variável descrita no Quadro 3) foi obtida primariamente a partir das atas de abertura ou de julgamento dos envelopes das licitações respectivas a cada contrato publicadas no DODF. Secundariamente, essa informação foi obtida nas Instruções Técnicas do TCDF (Relatórios, Informações ou Notas Técnicas) das fiscalizações na seção de contextualização do objeto fiscalizado.

Já a classificação necessária para a coleta da variável ‘objeto do contrato’ (terceira variável do Quadro 3) de cada contrato demandou o uso de análise de conteúdo (Bardin, 1977) do campo “Objeto do contrato” dos instrumentos contratuais ou dos editais das obras ou serviços de engenharia estudados para se amoldar à categorias trazidas pelo referencial teórico (Subseção 2.2.3).

Para a coleta dos dados da variável ‘quantidade de aditivos contratuais’ (descrita no Quadro 3), buscou-se nos registros do DODF ou nas Instruções Técnicas do TCDF (Relatórios,

² Para obter o número do Processo SEI da contratação e o CNPJ da Empresa Contratada, acessou-se o Portal da Transparência do Distrito Federal (<https://www.transparencia.df.gov.br/#/>), na aba “Compras”, função “Contratos”.

Informações ou Notas Técnicas) a quantidade de termos aditivos contratuais de qualquer tipo celebrados durante a contratação. Por sua vez, para a variável ‘tamanho (porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato’ (apresentada no Quadro 3), utilizou-se como fonte, além das Instruções do TCDF, os Contratos celebrados, mais especificamente nas seções referentes à fiscalização, ou os Termos de Designação das equipes de fiscalização publicados no DODF.

A ‘localidade predominante da obra contratada’ (detalhada no Quadro 3) foi obtida primariamente a partir do extrato do contrato divulgado no DODF. Secundariamente, foi preciso identificar na contextualização das Instruções Técnicas do TCDF ou nos documentos da contratação (Edital, Termo de Referência ou Contrato) disponíveis na ferramenta “Consulta Processo TCDF”.

O processo de coleta de dados do denominador (tamanho (porte) da obra ou serviço de engenharia) da variável ‘relação entre tamanho (porte) da (s) empresa (s) contratada (s) e tamanho (porte) da obra ou serviço de engenharia’ (disposta no Quadro 3) envolveu, primeiramente, obter dos contratos firmados, no campo “Valor contratual” ou similar, o montante monetário da obra ou do serviço de engenharia contratado.

A partir desse valor, foi preciso atualizá-lo para os valores das obras e dos serviços firmados na época da sua contratação para os valores presentes até janeiro de 2025, ano do último contrato da amostra estudada. Segundo Distrito Federal (1988), os índices de correção dos contratos são definidos no ato convocatório da licitação. Pela análise documental dos contratos da amostra, segue-se o padrão de utilizar para correção o Índice de Custos da Construção – Brasília, coluna 18, calculado pela Fundação Getúlio Vargas – FGV.

Para obter os dados desse índice, foi preciso acessar as séries institucionais disponibilizadas pela FGV (na plataforma: <https://extra-ibre.fgv.br/IBRE/sitefgvdados/default.aspx>), na seção “Séries Institucionais FGV IBRE (Consultas Gratuitas)”, “ÍNDICES DE CUSTOS DA CONSTRUÇÃO”, “Índices de Custos da Construção – ICCs – Municípios das Capitais”, “Versão DI” e selecionar “ICC-Brasília-DI-Todos os itens”. Escolhida essa base, bastou selecionar a opção de consulta “Série histórica” e escolher como forma de recuperação dos resultados a opção “Exibir coluna da Conjuntura Econômica”.

Adicionalmente, o numerador (tamanho (porte) da empresa contratada) da variável ‘relação entre tamanho (porte) da (s) empresa (s) contratada (s) e tamanho (porte) da obra ou serviço de engenharia’, como detalhado no Quadro 3 e na Seção 2.3.4, é representado a partir do Capital Social da empresa contratada. Para obtê-lo, foi preciso acessar a plataforma da Receita Federal “Consulta CNPJ” (<https://consultacnpj.redesim.gov.br/>), na opção “Serviços”, escolhendo a consulta ao “Quadro Societário”. Nesse mesmo portal, também foi possível obter os dados de registro da variável ‘atividade econômica principal da empresa contratada’ (elencada no Quadro 3).

Por sua vez, para construção da variável descrita no Quadro 3 como ‘tamanho (porte) do órgão ou da entidade contratante’, coletaram-se pelo Portal da Transparência do DF os dados de créditos disponibilizados para cada órgão ou entidade contratante no orçamento anual. Com o dado do Órgão ou Entidade Contratante e o ano em que se firmaram os contratos, acessou-se a aba “Orçamento” do Portal, na função “LOA” para buscar os créditos distribuídos para cada Órgão ou Entidade Contratante fiscalizada. Para essa pesquisa, utilizaram-se como parâmetro de pesquisa: o ano de contratação na pesquisa de “Exercício” e a palavra-chave “créditos” na pesquisa de “Nome”. No resultado da pesquisa, selecionou-se o Anexo referente ao Detalhamento dos Créditos Orçamentários da Lei Orçamentária Anual para o respectivo ano de contratação. No caso dos Órgãos Contratantes, buscou-se no Anexo de detalhamento de créditos geral. Já para Entidades Contratantes, buscou-se no Anexo de detalhamento de créditos do Orçamento de Investimento.

Quanto aos dados de ‘prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia’, ‘regime de execução’ e ‘formação de consórcio para a contratação’ (todas modeladas no Quadro 3), sua coleta principal foi feita a partir dos registros do extrato contratual divulgado no DODF. Complementarmente, foi preciso acessar o Sistema de Controle Externo – SISCOEX³, os dados de contextualização das Instruções Técnicas do TCDF e do Portal de Transparência do Distrito Federal para preencher as lacunas deixadas pelo DODF.

³ Essa ferramenta pode ser acessada a partir do portal digital do órgão (<https://www2.tc.df.gov.br/>), na barra de ferramentas “Controle Externo”, ou diretamente pelo seguinte endereço: <https://www2.tc.df.gov.br/transparenciafiscal/siscoex/>. Vale destacar que durante os dias 05.01.2025 e 06.02.2025 essa ferramenta se mostrou indisponível acessando a partir desse passo-a-passo. Mas alternativamente conseguiu-se entrar no sistema a partir da seleção da ferramenta SISCOEX com o botão direito do mouse na barra de

Para obter os dados de ‘gestão governamental’ (detalhada no Quadro 3), acessou-se a página da Galeria dos Governadores dessa Unidade da Federação, buscando-se pelo respectivo governador no ano de assinatura do contrato em questão.

Destaca-se que a cada coleta empreendida foi realizado processo de revisão da qualidade e de curadoria de todos os dados inseridos na base. Ademais, todas as fontes eleitas para essa etapa de extração foram as que disponibilizavam dados primários. Assim, apesar da dispersão das suas origens, todos os dados registrados e utilizados nesta pesquisa possuem qualidade revisada e supervisionada.

2.3.4 Procedimentos para Análise de Dados

O modelo proposto para apresentar a relação entre as variáveis a serem usadas neste estudo é apresentado no Modelo 1, a seguir.

Modelo 1 - Modelo proposto para apresentar as variáveis a serem usadas no estudo.

$$ES = aARE + bQLP + cOCO + dQAC + eTCF + fLOC + gTEOS + hTOE + iPRA + jRE + kCONS + lATI + mGOV + o$$

A ES é a variável dependente do modelo, apresentada no Quadro 5. Ela indica se a equipe de auditoria do TCDF concluiu pela existência ou não de superfaturamento no contrato.

Quadro 5 - Caracterização da operacionalização e das fontes da existência ou não do superfaturamento.

Nome da variável	Tipo da variável	Proposta de Operacionalização	Fonte principal da coleta de dados	Referência bibliográfica
Existência ou inexistência de superfaturamento – ES	Qualitativa	Duas categorias: existência de superfaturamento; ou inexistência de superfaturamento.	Relatório (Campos Prejuízo apurado, “O que o Tribunal Constatou?”, Conclusões ou Proposições)	(Hinze et al., 1991; Jahren & Ashe, 1990; Love et al., 2015)

Fonte: Elaboração própria a partir de revisão de literatura.

ARE, QLP, OCO, QAC, TCF, LOC, TEOS, TOE, PRA, RE, CONS, ATI, e GOV são as variáveis independentes, descritas no Quadro 6. Já os fatores a a m são os coeficientes angulares, que determinarão a direção da influência das variáveis independentes em relação à dependente. E o é o erro ou o resíduo da equação.

Para a construção desse modelo, foram realizados quinze testes preliminares com as variáveis trazidas pelo referencial teórico para validar a escolha dos fatores candidatos a determinar o superfaturamento. Os resultados obtidos são descritos no Apêndice C.

O Quadro 6 apresenta as variáveis explicativas escolhidas para o modelo, que priorizou variáveis quantitativas. As exceções foram as variáveis ‘acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro’, ‘objeto do contrato’, ‘localidade predominante da obra contratada’, ‘regime de execução’, ‘formação de consórcio para a contratação’, ‘atividade econômica principal da empresa contratada’, e ‘gestão governamental’, devido à citação nas referências selecionadas neste estudo.

Por sua vez, os fatores de ‘ano de registro da empresa contratada’ e de ‘tipo de Administração a que se sujeita o órgão ou entidade contratante’ não foram incluídos no modelo de análise de risco. Tal decisão fundamenta-se na premissa de que os procedimentos de auditoria de obras públicas independem da idade da contratada ou da classificação administrativa do ente fiscalizado. De fato, o ordenamento jurídico pátrio estabelece que o controle externo deve ser exercido de forma isonômica (Brasil, 1988; Distrito Federal, 1994). Portanto, a fiscalização abrange contratos de qualquer natureza, independentemente de os órgãos pertencerem à Administração Direta ou Indireta, ou do tempo de constituição das empresas selecionadas.

Ainda assim, esses fatores continuam sendo investigados indiretamente pelas demais variáveis. Pertencer à Administração Direta ou Indireta influencia na disponibilidade orçamentária, característica modelada na variável ‘tamanho (porte) do órgão ou entidade contratante’. Já a idade da empresa contratada também afeta em seu porte, característica investigada pelo numerador (tamanho (porte) da empresa contratada) da variável ‘relação entre tamanho (porte) da (s) empresa (s) contratada (s) e tamanho (porte) da obra ou serviço de engenharia’.

Quadro 6 - Caracterização da operacionalização e das fontes dos fatores do superfaturamento.

Nome da variável	Tipo da variável	Descrição da variável	Proposta de Operacionalização	Fonte principal da coleta de dados	Referência bibliográfica
ARE	Qualitativa	Indica se houve ou não acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro do contrato	Duas categorias: a. 'o reequilíbrio econômico-financeiro foi acionado durante a execução contratual'; b. 'o reequilíbrio econômico-financeiro NÃO foi acionado durante a execução contratual'	DODF (Relatório ⁽¹⁾)	(Adam et al., 2017; Brasil, 2021; Cantarelli et al., 2010; Creedy et al., 2010; Flyvbjerg et al., 2002; Lopes, 2022; Love et al., 2015; TCU, 2023)
QLP	Quantitativa	Indica a quantidade de licitantes que submeteram proposta no certame	Logaritmo natural da quantidade de licitantes que submeteram proposta no certame	DODF (Ata de Resultado da Licitação ou Relatório)	(Ganuza, 2007; Hinze et al., 1991)
OCO	Qualitativa	Indica o objeto que foi contratado	Quatro categorias: a. 'Transportes'; b. 'Edificações e Habitação'; c. 'Urbanização' e d. 'Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante)' ⁽²⁾	Contrato (Edital), campo objeto contratual	(Adam et al., 2017; Aziz, 2007; Flyvbjerg et al., 2002; Hinze et al., 1991; HMT, 2003; Love et al., 2015)

QAC	Quantitativa	Nº de aditivos contratuais durante a vigência do contrato	Raiz do n.º de aditivos contratuais durante a vigência do contrato	DODF (Relatório)	(Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Lopes, 2022; Love et al., 2015)
TCF	Qualitativa	Nº de integrantes da comissão de fiscalização prevista no contrato	Três categorias: a. 'Comissão com 1 fiscal'; b. 'Comissão com 2 fiscais'; c. 'Comissão com 3 ou mais fiscais'. ⁽³⁾	Relatório (DODF ou Contrato)	(Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024)
LOC	Qualitativa	Indica o local predominante onde se executou a obra, baseado na categorização das unidades de planejamento territorial ⁽⁴⁾ do PDAD	Três categorias: a. 'Central e adjacências'; b. 'Descentralizada'; -c. 'Outras - Mais de uma localidade predominante'. ⁽⁵⁾	Contrato (Edital), campo local de execução	(Cantarelli, Flyvbjerg, et al., 2012)
TEOS	Quantitativa	Apresenta a proporção entre o porte da empresa contratada e o da obra ou do serviço de engenharia por ela assumido.	Divisão entre o Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) (Capital social) e o Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia (Valor atualizado do contrato)	Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s): Ferramenta "Consulta CNPJ" da Receita Federal na opção "Serviços" > "Quadro Societário" ⁽⁶⁾ ;	(Adam et al., 2017; Brasil, 2021; Cantarelli, van Wee, et al., 2012; Creedy et al., 2010; Hinze et al., 1991; Love et

				Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia: obtido do campo valor do contrato.	al., 2015; Woods, 2009)
TOE	Quantitativa	Indica o valor de créditos orçamentários atualizados disponibilizados no ano do contrato para o Órgão ou Entidade Contratante	Logaritmo natural dos créditos orçamentários atualizados	Portal da transparência (Detalhamento dos créditos orçamentários, Anexo IV, da LOA de cada ano) ⁽⁷⁾	(Creedy et al., 2010; Love et al., 2015; Olivieri, 2018; Woods, 2009)
PRA	Quantitativa	Indica o prazo contratado da obra ou do serviço de engenharia contratados em meses	Logaritmo natural do prazo contratado da obra ou do serviço de engenharia contratados em meses	Contrato (Edital), campo prazo do contrato	(Adam et al., 2017; Love, Wang, et al., 2013)
RE	Qualitativa	Indica o modo como o contrato prevê a execução da obra ou do serviço de engenharia .	Duas categorias: a. 'Empreitada por preço unitário'; b. 'Outros (compreende empreitada por preço global)'.	Contrato (Edital)	(Brasil, 2021; Love et al., 2015)
CONS	Qualitativa	Indica se a obra foi contratada para ser ou não executada por consórcio de empresas.	Duas categorias: a. 'Formação de consórcio pelas contratadas'; b. 'Não formação de consórcio pelas contratadas'.	Contrato, campo Das partes	(Gordon, 1994; X. Zhang, 2005)
ATI	Qualitativa	Indica a seção do CNAE Principal da Empresa Contratada, no caso de um consórcio registra a atividade	Duas categorias: a. 'Construção'; b. 'Outras atividades econômicas'. ⁽⁹⁾	Contrato (Extrato da contratação no DODF) > Ferramenta "Consulta CNPJ" da Receita Federal na opção	(Love et al., 2015)

		econômica principal da empresa líder ⁽⁸⁾ do consórcio		“Serviços” > “Dados da Pessoa Jurídica” ⁽¹⁰⁾	
GOV	Qualitativa	Indica em qual gestão de governadores do Distrito Federal a obra foi contratada	Três categorias: a. ‘Governador 1’; b. ‘Governador 2’; c. ‘Governador 3’.	Galeria dos Governadores ⁽¹¹⁾ , de acordo com o ano do contrato	(Adam et al., 2017; Love et al., 2015; Lundin & Söderholm, 1995)

Fonte: Elaboração própria a partir de revisão de literatura.

Legenda

Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE; Quantidade de Licitantes Proponentes –QLP; Objeto do contrato – OCO; Quantidade de aditivos contratuais – QAC; Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF; Localidade predominante da obra contratada – LOC; Relação entre Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) e Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia – TEOS; Tamanho (Porte) do Órgão ou Entidade Contratante – TOE; Prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia – PRA; Regime de execução – RE; Formação de consórcio para a contratação – CONS; Atividade econômica principal da empresa contratada – ATI; Gestão governamental – GOV.

Observações

⁽¹⁾ A fonte “Relatório” se refere às Instruções Técnicas emanadas pelo TCDF para fiscalizar os contratos de obras e serviços de engenharia, podendo ser Relatórios Finais de Auditoria, Notas Técnicas ou Informações.

⁽²⁾ Categorias obtidas a partir de análise de conteúdo do campo de objeto do contrato, considerando a literatura, especialmente Aziz (2007), Flyvbjerg et al. (2002) e HMT (2003).

⁽³⁾ Categorização de acordo com a literatura e a melhor distribuição dos dados.

⁽⁴⁾ A subdivisão das regiões administrativas se encontra em: <https://www.ipe.df.gov.br/pdad-2021-3/>. Acesso no dia 13.10.2025.

- ⁽⁵⁾ Categorias resultantes da aglutinação de regiões por proximidade geográfica, considerando Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD), divulgada pelo Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal (IPEDF, 2022).
- ⁽⁶⁾ A plataforma de consulta ao CNPJ disponibilizada pela Receita Federal pode ser acessada por: <https://consultacnpj.redesim.gov.br/>.
- ⁽⁷⁾ A plataforma de acesso às leis orçamentárias anuais do Distrito Federal no Portal da Transparência distrital pode ser acessada por: <https://www.transparencia.df.gov.br/#/orcamento/loa>.
- ⁽⁸⁾ A empresa líder de um consórcio é aquela dentre as empresas consorciadas que representa o grupo perante a Administração Pública contratante (Brasil, 2021).
- ⁽⁹⁾ As atividades econômicas principais foram classificadas de acordo com a seção a qual pertencem na estrutura detalhada da CNAE apresentada pelo IBGE (<https://concla.ibge.gov.br/classificacoes/download-concla.html>). As atividades codificadas na Seção “F” (Construção) foram classificadas da categoria Construção; as demais permaneceram na categoria Outras atividades econômicas.
- ⁽¹⁰⁾ Os dados das Pessoas Jurídicas podem ser obtidos a partir da seguinte plataforma: <https://consultacnpj.redesim.gov.br/>.
- ⁽¹¹⁾ Os dados dos governadores e seus respectivos períodos de mandato se encontram no portal: <https://www.df.gov.br/galeria-dos-governadores/>.

Primeiramente, quanto à variável acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro (ARE), optou-se pela operacionalização dessa variável como uma variável qualitativa *dummy*. A situação que se quis descobrir é a significância da relação entre o acionamento desse dispositivo e o aumento ou a redução do superfaturamento.

Quanto à variável quantidade de licitantes proponentes (QLP), a operacionalização foi feita pela aplicação do logaritmo natural sobre a quantidade de licitantes proponentes descrita nas atas de resultado da licitação publicadas no DODF, nos registros das plataformas digitais que realizam processos licitatórios ou nas Instruções da Área Técnica do TCDF (Relatórios, Informações ou Notas Técnicas). A transformação logarítmica permite tratar a variável como contínua, o que viabiliza a identificação de relações de proporcionalidade direta ou inversa entre a QLP e a variável dependente.

Para operacionalizar a variável ‘objeto do contrato’ (OCO), utilizou-se de análise de conteúdo do campo de objeto do contrato com base nos apontamentos da literatura (Quadro 4) sobre como se classificavam os diferentes objetos contratuais.

A operacionalização pensada para a variável ‘quantidade de aditivos contratuais’ foi de aplicar a raiz quadrada sobre o número de termos aditivos contratuais (de qualquer tipo) celebrados durante a contratação. A transformação pela raiz quadrada atinge o mesmo objetivo do logaritmo natural (tratar a variável como contínua), mas possui a vantagem de poder operar com quantidades nulas.

Ato contínuo, a variável ‘tamanho (porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato’ foi operacionalizada pelo agrupamento em classes de número de integrantes dessa comissão de fiscalização em cada contrato. A categorização foi separada respeitando o equilíbrio das observações, como apresentado na Seção 2.4.1, e baseando-se na literatura, em especial o marco de três ou mais membros das comissões de recebimento, de habilitação ou de contratação de serviços especiais (Brasil, 1993; Brasil, 2021).

Diferentemente da transformação em contínua, a classificação dessa variável permite identificar detalhadamente quais faixas de porte de comissão são determinantes ou não para a existência do superfaturamento.

Na modelagem da variável ‘localidade predominante da obra contratada’, buscou-se agrupar em diferentes classes as diferentes Regiões Administrativas onde foram situados as obras e os serviços de engenharia. Essas classes foram obtidas da segregação utilizada pelo Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal – IPEDF em sua Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD).

A partir dessa divisão, as 35 Regiões Administrativas distritais são agrupadas em: Central, Central Adjacente I, Central Adjacente II, Leste, Norte, Oeste e Sul (IPEDF, 2022). A categorização juntou os agrupamentos Central, Central Adjacente I e Central Adjacente II na categoria denominada ‘Central e adjacências’, e os restantes na classe ‘Descentralizada’. Alguns contratos da amostra não apresentavam localidade predominante da obra contratada; assim, foi criada a categoria ‘Outras - Mais de uma localidade predominante’ para acomodar os contratos nessa situação.

Para modelar os fatores de risco de tamanho (porte) da empresa contratada e da obra ou serviço de engenharia contratado, criou-se a variável ‘relação entre Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) e Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia’ – TEOS. Conceitualmente, ela representa a proporção do porte da empresa contratada em relação ao porte da obra que assumiu. A sua operacionalização consiste no resultado da divisão entre o capital social da empresa contratada e o valor atualizado do contrato. Os valores contratuais foram atualizados até janeiro de 2025 pelo Índice da Construção Civil – Brasília (ICC-DI-DF), coluna 18, calculado pela FGV, índice comumente utilizado nos contratos de obras públicas do Distrito Federal.

Para caracterizar o tamanho (porte) do órgão ou entidade contratante, identificou-se um parâmetro representativo desse porte, definido como o montante de crédito orçamentário total designado para cada contratante respectiva. Esses créditos orçamentários também foram atualizados pelo ICC-DI-DF até janeiro de 2025. A operacionalização dessa variável também se utilizou da transformação logarítmica para melhorar a distribuição desses dados.

Como identificado pela literatura predominante, obras e serviços de engenharia com longos prazos de conclusão tendem a aumentar o risco de superfaturamento. Por isso, modelou-se a variável de ‘prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia’, que

contabiliza o prazo contratado em meses para a execução da obra ou do serviço de engenharia objeto do contrato. A sua operacionalização utilizou-se do logaritmo natural para tratar a variável como contínua.

Por sua vez, o ‘regime de execução’ se relaciona com a modelagem da contratação. A literatura não é conclusiva sobre seu efeito no surgimento de superfaturamento. Ainda assim, esse fator foi mantido para sua influência ser estudada no contexto das contratações distritais. Foi adicionada à modelagem a variável que sinaliza se a obra ou o serviço de engenharia foram assumidos ou não por consórcios de empresa (‘formação de consórcio para a contratação’). A divisão de tarefas entre duas ou mais empresas em um mesmo contrato cria um desafio a mais para o controle do contrato. Assim, o efeito desse fator no surgimento de superfaturamento foi investigado. A ‘atividade econômica principal da empresa contratada’ determina a sua principal atribuição registrada no seu cadastro de pessoa jurídica (CNPJ). Nos casos de consórcio, essa atividade econômica representou a registrada no CNPJ da empresa líder. Incompatibilidades de atuações das contratadas em relação à área de engenharia fazem surgir um alerta para um potencial superfaturamento. A ‘gestão governamental’ representa os fatores políticos que podem influenciar na existência ou não de superfaturamento no contrato. As diretrizes apresentadas pelas diferentes correntes políticas diferenciam as formas de governar e tratar com os gastos públicos, tornando essencial investigar a sua influência na existência ou não de superfaturamento nos contratos. A operação dessa variável envolve a classificação das gestões nos 3 governadores que chefiaram a Administração distrital de 2012 até 2025 (anonimizados para fins de pesquisa): Governador 1, Governador 2 e Governador 3.

Os procedimentos para análise de dados possuem duas etapas. A primeira etapa (análise qualitativa), em que se empregou a análise documental e a análise de conteúdo. Na segunda etapa (quantitativa), emprega-se a regressão logística, complementada por uso de técnicas estatísticas.

Para a primeira etapa da análise de dados, a análise documental foi empregada para efetuar uma triagem e selecionar os documentos necessários para operacionalizar as variáveis citadas no Quadro 6, efetuando-se o exame dos documentos coletados na consulta do site do TCDF, do site do SISCOEX, do DODF, e do Site da Receita Federal.

Ainda com relação a esta primeira etapa da análise dos dados, a análise de conteúdo foi empregada (Bardin, 1977) – a exemplo dos métodos aplicados por Olivieri (2018) e Portugal e Moraes (2024), no exame de relatórios e de Decisões das bases do TCDF e dos documentos do DODF previamente coletados, o objeto contratual referente a obra ou serviço de engenharia e tipo de Administração a que se sujeita o órgão ou a entidade contratante. Tanto essa análise de conteúdo quanto a referida análise documental serviram de subsídios para a construção de uma base de dados com 481 linhas, formada por colunas que indicaram a presença ou não de superfaturamento e demais variáveis explicativas citadas no Quadro 4.

Com relação à segunda etapa da análise dos dados, ela abrangeu o emprego de regressão logística, técnica de análise multivariada utilizada quando o fenômeno pesquisado possui uma variável dependente qualitativa e duas ou mais variáveis explicativas quantitativas ou qualitativas, permitindo verificar a influência da mudança dessas variáveis independentes em relação à variação da variável dependente (Hair et al., 2009).

Como descrito, a variável deste estudo é qualitativa dicotômica, denominada ‘existência ou não do superfaturamento’. Adicionalmente, como se busca verificar a alteração dessa variável a partir da influência das variáveis explicativas indicadas no Quadro 6, a técnica da regressão logística se adequa para atingir o objetivo geral da pesquisa.

Para efetuar a regressão neste estudo, primeiramente, efetuou-se uma estatística descritiva considerando dados a respeito da amostra estudada e as variáveis apresentadas. Nessa análise, compararam-se as tendências das frequências, medianas e intervalos interquartis de cada variável em relação à existência ou não de superfaturamento. Para aquelas variáveis em que se observou mudança na tendência desses parâmetros, identificou-se indício de influência da variável na existência do superfaturamento. A Seção 2.4.1 apresenta os resultados dessas análises. Os indícios dessa influência foram confrontados com os resultados da etapa seguinte.

Em seguida, partiu-se para uma análise multivariada com uso de testes prévios necessários para permitir a execução da regressão logística: linearidade (quando há relação linear entre as variáveis explicativas e a dependente); multicolinearidade (avalia a possibilidade de uma variável ser explicada por outras já modeladas); independência dos erros (quando as variâncias dos erros de cada variável explicativa não são dependentes entre si) e observações

influentes atípicas (as que distorcem os resultados previstos, exercendo influência desproporcional nas variáveis explicativas, na dependente ou em ambas) (Fávero et al., 2009; Hair et al., 2009).

O principal parâmetro a observar na verificação desses pressupostos é o fator de inflação de variância (VIF), que é um indicador da multicolinearidade das variáveis independentes. Ele determina a influência das diferentes variáveis explicativas no erro padrão do coeficiente de regressão da variável analisada (Hair et al., 2009). Quanto maior seu valor, maior a multicolinearidade da variável. Para que a regressão logística respeite o princípio da não multicolinearidade, o $VIF < 10$ (Silva et al., 2023).

Outra medida correlacionada à multicolinearidade é a tolerância, que é o inverso do VIF^4 . Esse medido afere quanto uma variável explicativas é prevista pelas outras do modelo. Quanto menor a tolerância, mais a variável explicativa é prevista por outras (Hair et al., 2009). O modelo é aceito quando a tolerância é maior do que 0,1 (Silva et al., 2023).

Respeitados os pressupostos dos testes estatísticos previamente citados, seguiu-se para a modelagem da regressão logística. Com isso, buscou-se verificar, dentre as treze variáveis modeladas, quais foram determinantes para a existência de superfaturamento nas contratações de obras públicas pelos órgãos e entidades da Administração Pública do DF. A identificação dessa influência determinante é observada a partir do p-valor do Teste de Wald, que verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009).

Ademais, identificou-se também qual o direcionamento da influência dessas variáveis na existência do superfaturamento (caso a relação entre a variável dependente e a independente é direta ou inversamente proporcional). Essa direção é observada a partir do sinal do coeficiente preditor da regressão, se ele for positivo, a relação é direta e a proporção de chances de a variável dependente ocorrer aumenta com o aumento da variável independente. Se o coeficiente for negativo, a relação é inversa e a razão de chances de a variável dependente ocorrer reduz com o aumento da variável preditora (Hair et al., 2009).

⁴ Tolerância = $1/VIF$.

Por fim, obtendo-se como resultado influências significantes estatisticamente, constrói-se uma fórmula representativa dessas relações. A modelagem foi como a descrita no Modelo 1.

O poder explicativo e preditivo do modelo de regressão logística pode ser avaliado por dois principais procedimentos: i. os pseudo r²s; ii. as estimativas de capacidade preditiva do modelo (Fávero et al., 2009; Fernandes et al., 2020). Diversos cálculos surgem para determinar r²s de forma similar à regressão linear (Hair et al., 2009). No caso do JASP, pacote estatístico utilizado para este estudo, são quatro os resultados de pseudo r²s apresentados: de McFadden, de Nagelkerke, de Tjur e de Cox e Snell (Silva et al., 2023).

As medidas de r² comumente utilizadas para análises de regressão logística são as de Nagelkerke e de Cox e Snell, sendo inclusive a primeira preferível à última e eleita para a declaração dos resultados desse teste estatístico no guia sobre o pacote estatístico do JASP (Fávero et al., 2009; Fernandes et al., 2020; Silva et al., 2023). Assim, na declaração dos resultados da regressão logística, são apresentados os pseudo r²s de Nagelkerke e de Cox e Snell, mas são dispostas nos apêndices as estimativas obtidas para os outros métodos disponibilizados pelo JASP.

Para as estimativas de capacidade preditiva do modelo, há cinco medidas de qualidade disponibilizadas pelo JASP: especificidade, poder preditivo, acurácia, precisão e sensibilidade (Goss-Sampson, 2020; Silva et al., 2023). A especificidade (*specificity*) apresenta o percentual de casos de verdadeiros negativos, aqueles que a previsão apontou corretamente a não existência do efeito observado – nessa pesquisa, quando se acertou a não existência de superfaturamento (Fávero et al., 2009; Goss-Sampson, 2020).

O poder preditivo (AUC) é a área abaixo da curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), gráfico construído com os percentuais de sensibilidade no eixo das ordenadas e a especificidade nas abscissas (Fávero et al., 2009; Goss-Sampson, 2020; Silva et al., 2023). Esse valor varia de 0 a 1, sendo que a discriminação é aceitável quando esse valor está entre 0,7 e 0,8 e excelente quando maior que 0,8 (Fávero et al., 2009).

A acurácia (*accuracy*) é o percentual total de casos corretamente previstos pelo modelo, juntando tanto os verdadeiros negativos quanto os verdadeiros positivos (nesta pesquisa, quando se acerta a existência ou a não existência de superfaturamento) (Silva et al., 2023).

Ademais, a precisão (*precision*) é a percentagem de verdadeiros positivos na população de casos positivos, verdadeiros ou não (Silva et al., 2023). Já a sensibilidade (*sensitivity*) denota a proporção de verdadeiros positivos em relação ao total de casos (Goss-Sampson, 2020).

Com o resultado da regressão, identifica-se tanto se as variáveis independentes são influentes no surgimento do superfaturamento quanto o sentido dessa relação (podendo ser positivo, se o aumento da variável independente é responsável por acrescer a possibilidade de surgimento do superfaturamento, ou negativo se o contrário ocorrer).

Com a análise descritiva, atinge-se o primeiro objetivo específico deste trabalho: a descrição dos principais fatores do superfaturamento. Já com a regressão, classificam-se os fatores com a sua influência nesse desvio (segundo objetivo específico).

Por fim, para o tratamento dos dados neste estudo empregam-se planilhas, como o Microsoft Excel, bem como o pacote estatístico do programa JASP para realização da regressão logística e dos testes estatísticos citados nesta seção deste trabalho.

2.3.5 Aspectos éticos pertinentes ao desenvolvimento da pesquisa

O avanço da Inteligência Artificial Generativa (IAG) nas pesquisas científicas tem despertado preocupação nas entidades responsáveis pela revisão e publicação de periódicos em relação aos aspectos éticos e de responsabilidade desse uso. Em respeito aos princípios da transparência e da autoria manifestados pelas recomendações da ANPAD (2025), assume-se o uso de IAG na fase de coleta de dados desta pesquisa da ferramenta Gemini Pro versão 2.5.

Essa ferramenta possibilitou automatizar a detecção de número e ano de contratos objetos das 11.151 informações resultantes da busca na plataforma de pesquisas do TCDF, como descrito na Subseção 2.3.3. O processo foi carregar na ferramenta dez instruções por vez (até esgotar todas as 11.151 informações resultado da busca) para obter, com o comando descrito no Apêndice D, o número e o ano dos contratos objeto das fiscalizações. Seguido a isso, o resultado trazido pela inteligência artificial passou por revisão pelo próprio pesquisador para conferir os dados fornecidos. Assim, o pesquisador é o responsável pela seleção da base de dados que serviu de fundamento para este trabalho.

Como resultado, a inteligência artificial disponibilizou 4.163 contratos firmados entre 1983 e 2025, todos revisados e conferidos manualmente pelo próprio pesquisador para garantir a qualidade e a curadoria de todos os dados inseridos na base. Assim, o pesquisador é o responsável pela confiabilidade, integridade e precisão da base de dados que serviu de fundamento para este trabalho.

Outra ferramenta utilizada para facilitar o desenvolvimento da pesquisa foi o organizador de referências Zotero. Apesar de não ser uma IAG, seu uso permitiu a automatização do registro das citações, coletadas manualmente, no formato exigido para a escrita desta dissertação. Ainda assim, as referências organizadas pelo programa foram revisadas pelo próprio pesquisador. Dessa forma, o autor é responsável pela precisão e conformidade das citações e referências utilizadas nesta pesquisa.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo trata dos resultados alcançados pela aplicação de estatística descritiva sobre os dados coletados na amostra de pesquisa (Seção 2.4.1), a fim de traçar o contexto das variáveis elegidas, e pela modelagem da regressão logística (Seção 2.4.2) proposta na seção 2.3.4.

2.4.1 Descrição dos principais fatores do superfaturamento de obras e serviços de engenharia

A estatística descritiva consiste em descrever a amostra de pesquisa em termos de frequência, de medidas de tendência central (média, mediana e moda), da variação (desvio padrão), da normalidade (assimetria e curtose) e do comportamento gráfico dos dados (histograma de frequências e diagrama de caixa e bigode – *box plot*) (Dancey & Reidy, 2018). A pormenorização dessa primeira parte dos resultados cumpre o primeiro objetivo específico deste estudo, de descrever os principais fatores do superfaturamento de obras e serviços de engenharia.

Primeiramente, descrevendo-se a variável dependente da pesquisa, observou-se uma divisão equilibrada entre os contratos amostrais com superfaturamento declarado pelo TCDF (182; 37,84%) e aqueles em que não se concluiu pelo superfaturamento (299; 62,16%).

Verificando essa proporção anualmente, os dois anos em que os contratos apresentaram mais percentual de superfaturamento foram 2012 (63,41%) e 2013 (51,43%), como observado na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Frequência anual de superfaturamento e não superfaturamento.

Ano Contrato	Frequência de Existência de Superfaturamento	Frequência de Inexistência de Superfaturamento	Porcentagem de Existência de Superfaturamento	Porcentagem de Inexistência de Superfaturamento	Total
2012	26	15	63,41%	36,59%	41
2013	54	51	51,43%	48,57%	105
2014	39	45	46,43%	53,57%	84
2015	5	15	25,00%	75,00%	20
2016	10	35	22,22%	77,78%	45
2017	5	21	19,23%	80,77%	26
2018	2	17	10,53%	89,47%	19
2019	0	10	0,00%	100,00%	10
2020	18	29	38,30%	61,70%	47
2021	4	26	13,33%	86,67%	30
2022	15	18	45,45%	54,55%	33
2023	2	15	11,76%	88,24%	17
>= 2024	2	2	50,00%	50,00%	4

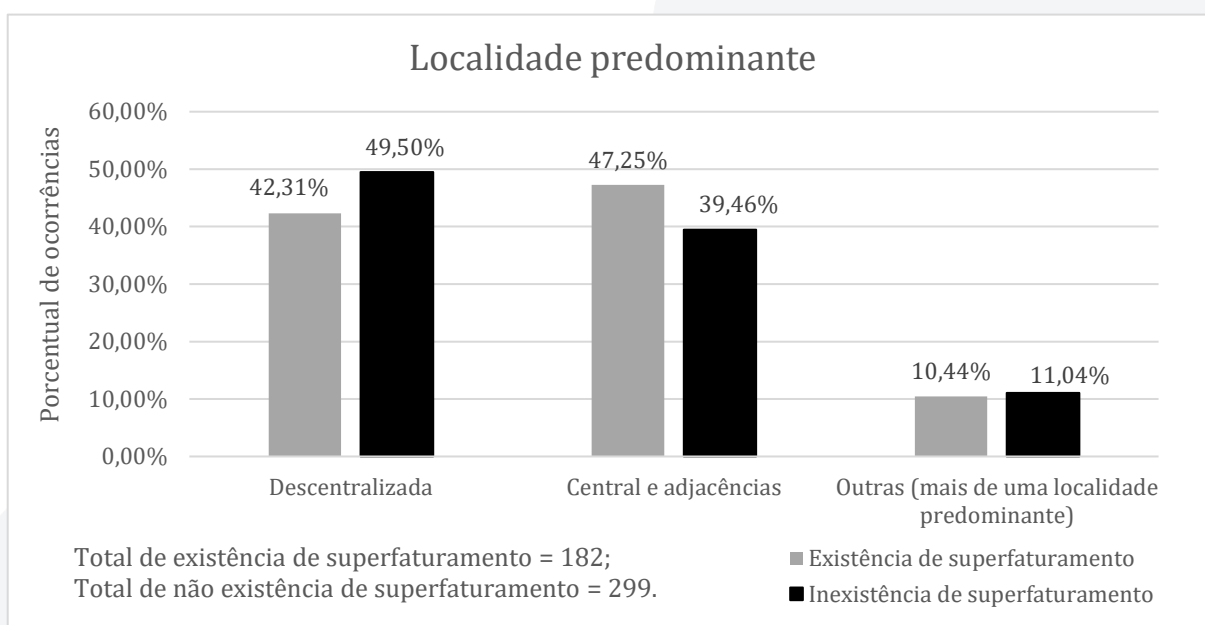
Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

Os anos de 2012, 2013 e 2014 foram anos em que se viram grandes investimentos em infraestrutura no Distrito Federal, principalmente nas áreas de transportes (como os observados no Programa Asfalto Novo) e de edificações (como a construção do Estádio Nacional Mané Garrincha) (Melo, 2019; Zanchetta, 2017). Esses fatores ambientais podem justificar a maior quantidade total de contratos assinados nesses anos fiscalizados pelo TCDF.

Por sua vez, a deficiência crônica nas especificações dos projetos desses empreendimentos nas construções brasileiras e a novidade na aplicação do normativo regulamentador para a apuração de superfaturamento podem estar relacionadas à maior frequência de superfaturamento nos contratos assinados nos anos de 2012, 2013 e 2014 (IBRAOP, 2012; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012).

Quanto à localização, as obras se dividiram em um padrão equitativo entre as regiões descentralizadas (46,78%) e as central e adjacências (42,41%). Já a divisão entre localidades de acordo com a existência ou não de superfaturamento se mostrou como no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação às localidades.



Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

De acordo com INTOSAI (2019), as áreas a serem fiscalizadas devem ser selecionadas considerando a significância e a relevância para o usuário pretendido do relatório da fiscalização. Isso demonstra o uso pelo TCDF do princípio da objetividade ao identificar as obras a serem auditadas, evitando que haja vieses ao escolher a localidade em que se verificam as obras (INTOSAI, 2019).

Ademais, é possível perceber mudança de comportamento entre as categorias de localidades considerando o cenário de existência ou não de superfaturamento. Observa-se uma subida da região descentralizada para a região central na existência de superfaturamento, que é acompanhada por subsequente queda na localidade 'Outras'. Por sua vez, no contexto de inexistência de superfaturamento, há uma queda constante dessa frequência relativa entre as localidades. Isso é um indício de que a localidade influencia o superfaturamento.

Com relação aos licitantes, a transformação da variável em logaritmo natural permitiu a análise de seus valores como uma variável contínua, como demonstrado pela Tabela 2.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas das distribuições da variável quantidade de licitantes proponentes.

Estatísticas Descritivas	Existência de superfaturamento	Inexistência de superfaturamento
Frequências	182	299
Mediana	1,39	1,39
Média (aritmética)	1,45	1,42
Desvio Padrão	0,85	0,78
Intervalo interquartil	0,51	0,85
Mínimo	0,00	0,00
Máximo	4,75	3,69
25º percentil	1,10	1,10
75º percentil	1,61	1,95

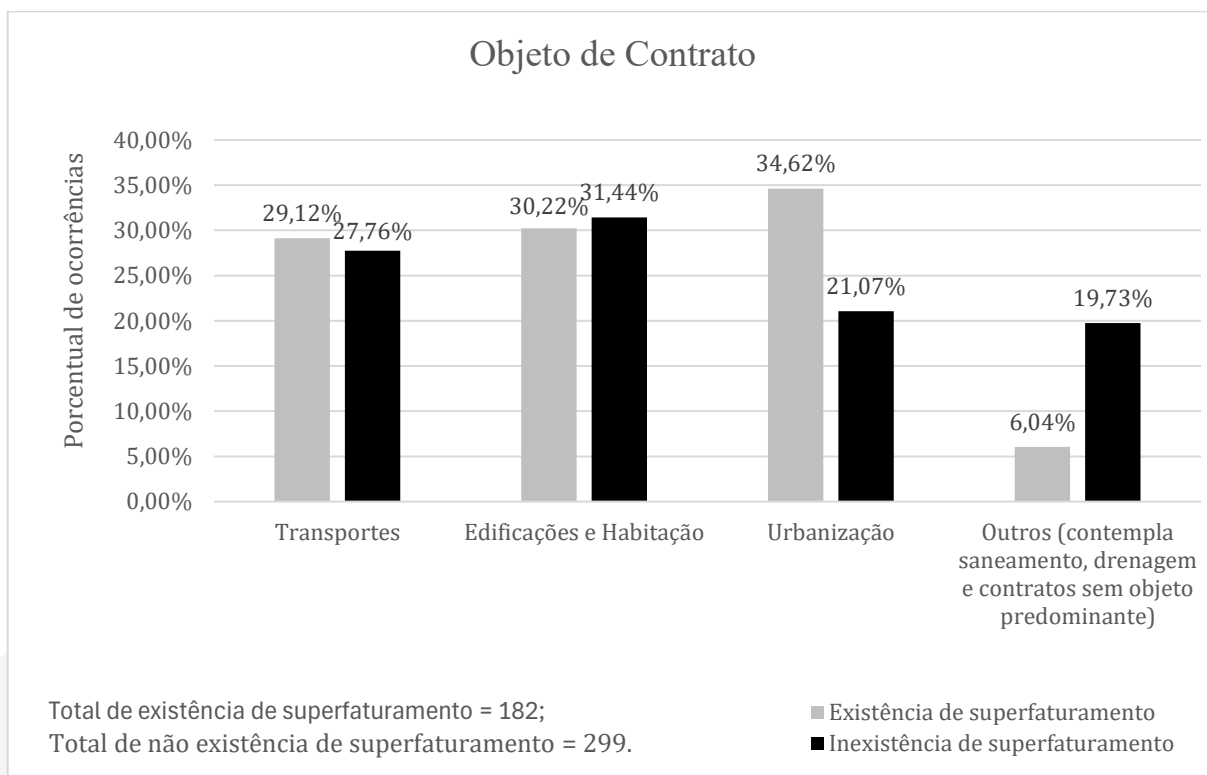
Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

Apesar de a mediana em ambas as situações ter permanecido igual, há uma expansão do intervalo interquartil entre a situação dos licitantes na existência de superfaturamento para a sem esse fenômeno. Ademais, a posição da mediana nesse intervalo varia, ficando mais próxima do terceiro quartil quando há superfaturamento e do primeiro quando não o há. Esses diferentes comportamentos também denotam uma influência da quantidade de licitantes na existência ou não do superfaturamento.

A divisão do superfaturamento entre os objetos contratuais também se mostrou equilibrada entre as classes Edificações e Habitação e Transportes, como demonstrado no Gráfico 2.

Observa-se que há mudança de comportamento das frequências relativas considerando os cenários de existência e ausência de superfaturamento nas classes de objeto Urbanização e Outros. Enquanto na existência de superfaturamento a frequência relativa segue subindo até o objeto Urbanização para cair no objeto ‘Outros’, no cenário de superfaturamento essa queda acontece já no objeto Urbanização. Isso indica a existência de influência do objeto do contrato no surgimento de superfaturamento, característica que é analisada na Subseção 2.4.2.

Gráfico 2 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação aos objetos contratuais.



Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

O objeto contratual com mais contratos na amostra foi o de Edificações e Habitação (30,98%), seguido do de Transportes (28,27%). Há equilíbrio entre as frequências de objetos contratuais de 'Edificações e Habitação', 'Transporte' e 'Urbanização' (26,20%), demonstrando maior predominância de obras de Edificações e Habitação e de Transportes.

Essa constatação se coaduna com o relatório apresentado da lacuna ainda presente de estruturas de suporte no Distrito Federal, incluindo as áreas de transporte e habitação (CODEPLAN, 2013). Quanto maior a lacuna de infraestrutura nessas temáticas, mais contratos de obras devem ser assinados para suprir essa falta. A variável de prazo em meses contratado de conclusão também foi transformada em contínua pelo logaritmo natural. As estatísticas descritivas para o contexto da existência e da inexistência do superfaturamento são representadas pela Tabela 3.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas das distribuições da variável 'prazo contratado de conclusão da obra.

Estatísticas descritivas	Existência de superfaturamento	Inexistência de superfaturamento
Frequências	182	299
Mediana	1,79	1,79
Média (aritmética)	1,64	2,06
Desvio Padrão	0,84	0,78
Intervalo interquartil	1,71	0,69
Mínimo	0,00	0,00
Máximo	3,58	4,09
25º percentil	0,69	1,79
75º percentil	2,40	2,49

Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

Novamente, a mediana das duas distribuições se mostrou igual. Contudo, a mudança de intervalo interquartil das duas curvas é indicio de existência de influência do prazo contratado em relação à existência do superfaturamento. Essa constatação é confirmada ou refutada a partir da análise multivariada da Seção 2.3.4.

Passando para os aditivos, a variável de quantidade foi transformada para contínua pela aplicação da raiz quadrada na quantidade de aditivos contratuais firmados. As estatísticas descritivas dos contextos da existência e inexistência do superfaturamento são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas das distribuições da variável 'quantidade de aditivos contratuais'.

Estatísticas descritivas	Existência de superfaturamento	Inexistência de superfaturamento
Frequências	182	299
Mediana	0,00	1,00
Média (aritmética)	1,09	1,24
Desvio Padrão	1,30	1,24
Intervalo interquartil	2,00	2,24
Mínimo	0,00	0,00
Máximo	4,69	5
25º percentil	0	0
75º percentil	2,00	2,24

Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

A assimetria de ambas as distribuições deu positiva (0,86 e 0,60, respectivamente). Como a assimetria foi positiva, a transformação em contínua podia ser feita pelo logaritmo natural ou raiz quadrada (Hair et al., 2009). Contudo, a presença de contratos sem aditivos firmados impediu o uso do logaritmo. Novamente, a assimetria positiva da distribuição demonstra uma maior presença de contratos amostrais com aditivos menores que a média, mais especificamente com 0 ou 1 aditivos.

Considerando que a literatura traz que a quantidade de mudanças contratuais é um dos principais fatores de surgimento do superfaturamento, a menor presença de aditivos nos contratos distritais desestimula o surgimento de irregularidades causadas por essas alterações.

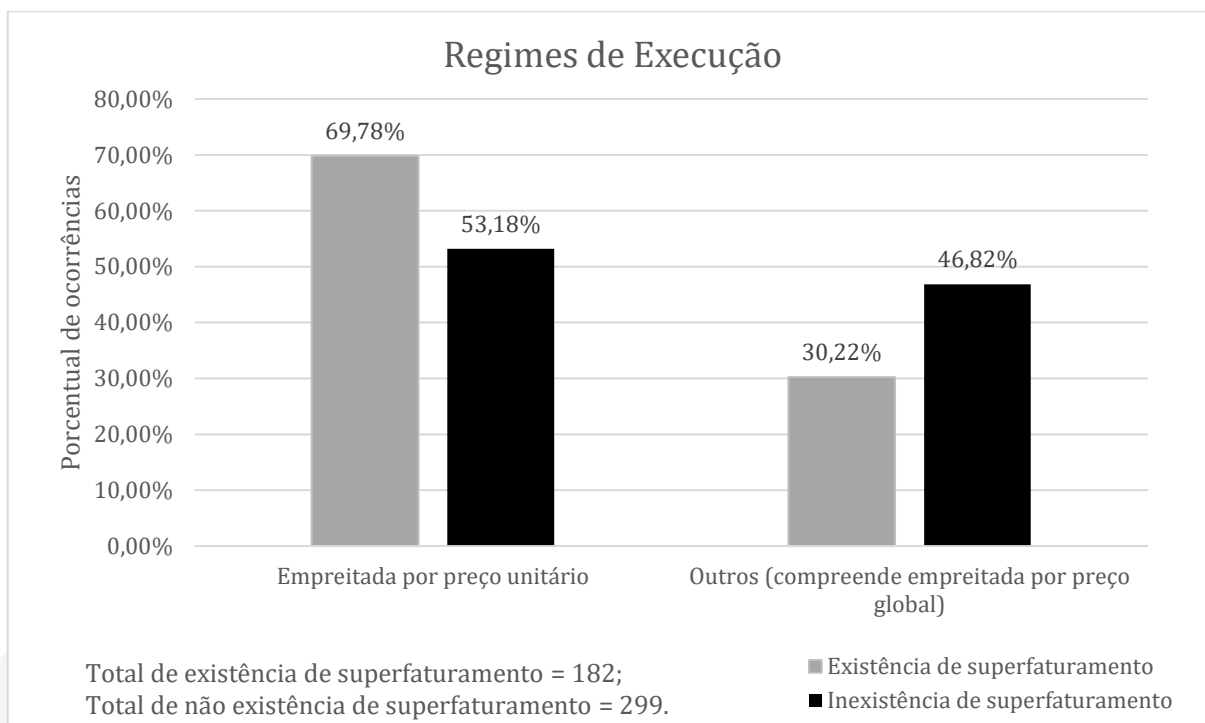
Identifica-se que ambas as distribuições possuem intervalos interquartis com dimensões similares. Contudo, a mediana variou nos dois cenários. Diante disso, há indícios de que a variável quantidade de aditivos contratuais não influenciam o surgimento do superfaturamento.

Os regimes de execução dos contratos amostrais se mostraram majoritariamente do tipo outros – inclusive empreitada por preço global – (267; 55,51%), enquanto o regime de empreitada por preço unitário (214; 44,49%) aparece em seguida. O regime de empreitada por preço unitário é utilizado para obras com preço unitário certo e quantidades incertas (ou com maior probabilidade de serem alteradas), como aquelas que envolvam as áreas de edificações e transportes (TCU, 2023). Como os objetos mais observados dos contratos amostrais se classificaram majoritariamente nas áreas de Edificações e Habitação e Transportes, é justificável esse elevado percentual e a adoção como classe de referência das contratações por empreitada por preço unitário.

A distribuição do superfaturamento entre cada categoria regime de execução pode ser observada no Gráfico 3.

As tendências das distribuições de frequências não variam entre os cenários de surgimento ou não do superfaturamento. Em ambos, há queda desses percentuais indicando que não há diferenciação significativa do comportamento das duas classes para determinar o surgimento do superfaturamento, comportamento a ser verificado na Subseção 2.3.4.

Gráfico 3 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação às classes de regimes de execução.



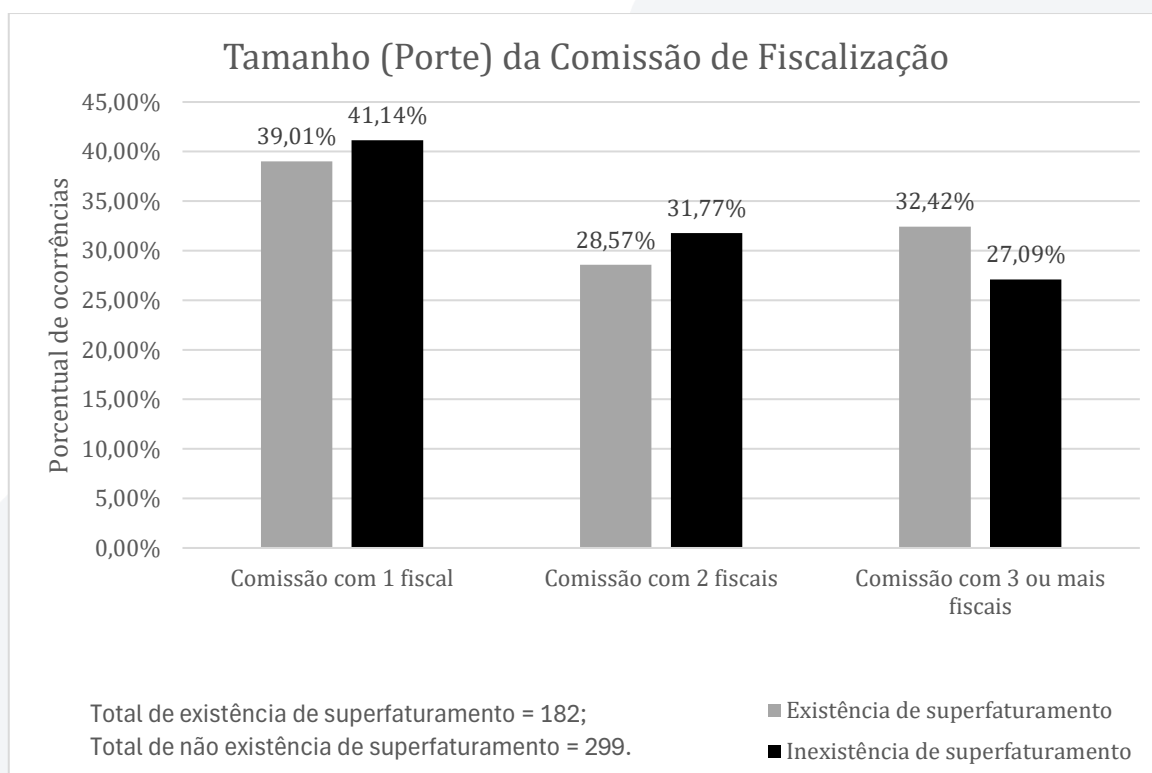
Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

O tamanho (porte) das comissões de fiscalização ficou dividido com maior presença de comissões com apenas um fiscal (40,33%) e a menor frequência de comissões com três ou mais fiscais (29,11%). Isso desperta um alerta para a falta de estruturação do controle e do monitoramento das obras contratadas no Distrito Federal. Para observar o comportamento da frequência relativa da existência ou não desse superfaturamento, construiu-se o Gráfico 4. maior presença de comissões com apenas um fiscal (40,33%) e a menor frequência de comissões com três ou mais fiscais (29,11%) desperta um alerta para a falta de estruturação do controle e do monitoramento das obras contratadas no Distrito Federal. Para observar o comportamento da frequência relativa da existência ou não desse superfaturamento, construiu-se o Gráfico 4.

Nesse caso, pelas tendências dos gráficos de barras, percebe-se uma mudança de comportamento nos cenários de existência e não existência de superfaturamento. Enquanto na primeira situação há redução e depois aumento dessas frequências relativas, no segundo há uma

queda constante. A partir dessa alteração de padrões, há indício de que essa variável influencie o surgimento do superfaturamento. Isso é confrontado com o resultado da Subseção 2.4.2.

Gráfico 4 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação às classes de porte de comissões de fiscalização.

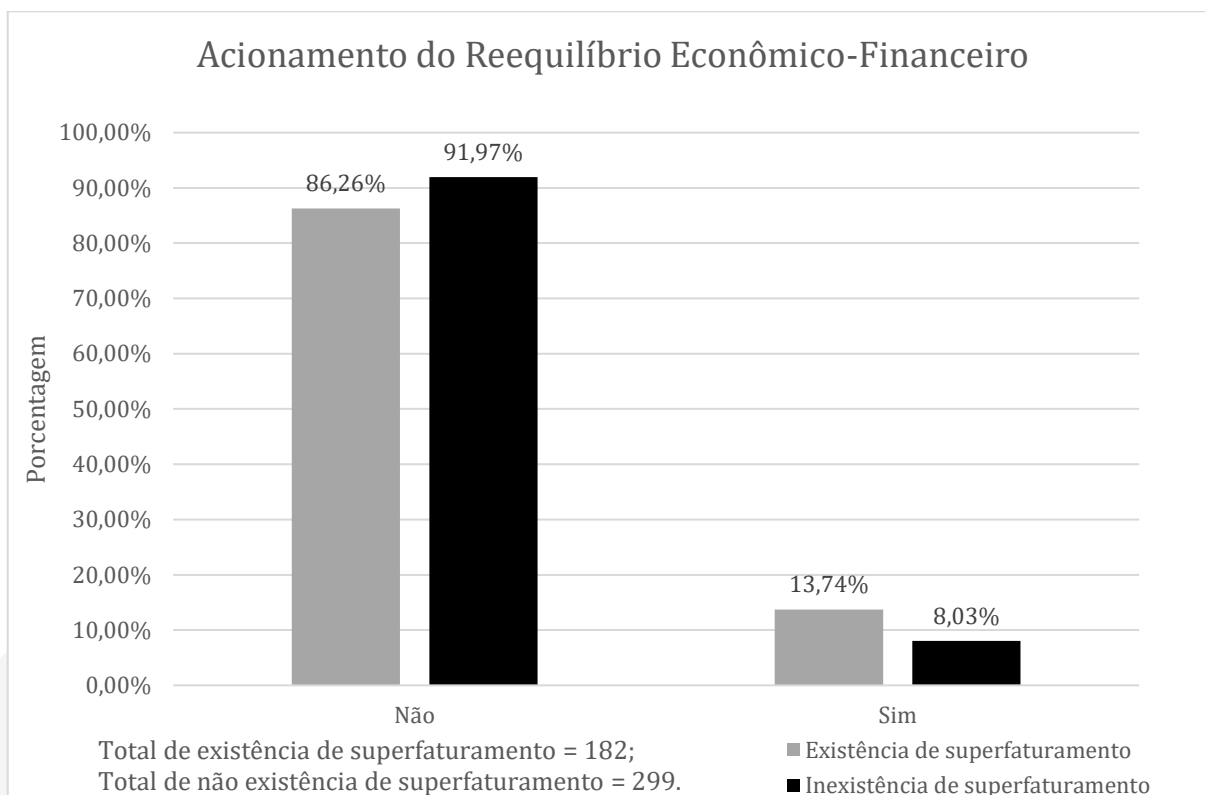


Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

Passando para o acionamento do reequilíbrio, quase 90% (89,81%) dos contratos da amostra não utilizaram dessa cláusula em sua vigência. Essa distribuição reflete a excepcionalidade desse dispositivo, uma vez que suas condições de utilização envolvem fatos imprevisíveis ou previsível de consequências incalculáveis de inviabilização da execução contratual (Brasil, 1993; Brasil, 2021; TCU, 2023).

Para observar o comportamento do superfaturamento nas duas classes dessa variável, desenhou-se o Gráfico 5.

Gráfico 5 - Distribuição de percentagens de existência ou não de superfaturamento em relação ao acionamento do reequilíbrio.

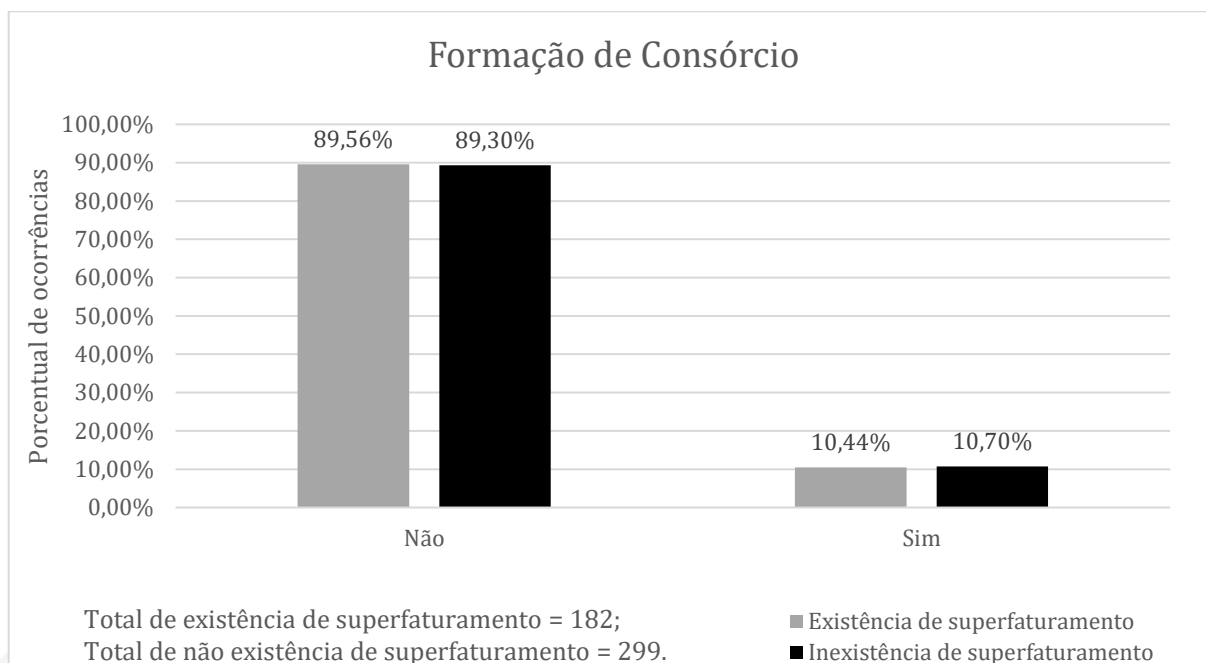


Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

A partir das tendências dos pares de colunas, não se consegue identificar diferença de comportamento do acionamento do reequilíbrio na situação de existência ou não de superfaturamento. Dessa forma, há um indício de que não haja influência no superfaturamento por essa variável.

Outra variável que apresentou desequilíbrio na sua distribuição foi a de formação de consórcio. 89,40% dos contratos da amostra foram executados por empresas individuais, não necessitando da associação por consórcios para terem seus objetos concluídos. Já a proporção de contratos com superfaturamento ou não nas duas classes dessa variável se manteve da forma demonstrada no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Distribuição de percentagens de existência ou não de superfaturamento em relação à formação de consórcio.



Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

Os dois pares de colunas demonstram uma tendência homogênea para essa variável tanto no cenário de surgimento quanto no de não surgimento do superfaturamento. Isso leva ao entendimento de que a formação de consórcio não influencia no superfaturamento.

Adicionalmente, a variável relação do tamanho (porte) da contratada e o tamanho (porte) da obra apresentou as estatísticas descritivas de acordo com a Tabela 5.

A assimetria de ambas as distribuições se manteve positiva (12,66 e 10,26). Associado a esse dado, mais de 54% (54,26%) das empresas contratadas apresentaram relação do seu porte comparada ao tamanho da obra assumida menor que 1.

A assimetria positiva demonstra em ambos os cenários a presença da maioria das empresas contratadas com relação menor que 1 entre seu Capital Social e o tamanho das obras que assumem. Isso demonstra que as empresas responsáveis pelas obras contratadas pela Administração distrital não têm porte declarado suficiente para assumirem a maioria dos contratos, confirmado o apontado por (Melo, 2019). Contudo, a ínfima frequência de assunção

das obras por consórcios é um provável indício de que a declaração desse tamanho não condiz à capacidade financeira dessas empresas.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas das distribuições da variável 'relação entre o tamanho (porte) da empresa e o da obra' comparativamente aos cenários de existência ou não de superfaturamento.

Estatísticas descritivas	Existência de superfaturamento	Inexistência de superfaturamento
Frequências	182	299
Mediana	0,82	0,88
Média (aritmética)	27,22	4,22
Desvio Padrão	269,40	15,13
Intervalo interquartil	1,73	2,71
Mínimo	0,00	0,00
Máximo	3556,00	214,80
25º percentil	0,27	0,30
75º percentil	2,00	3,01

Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

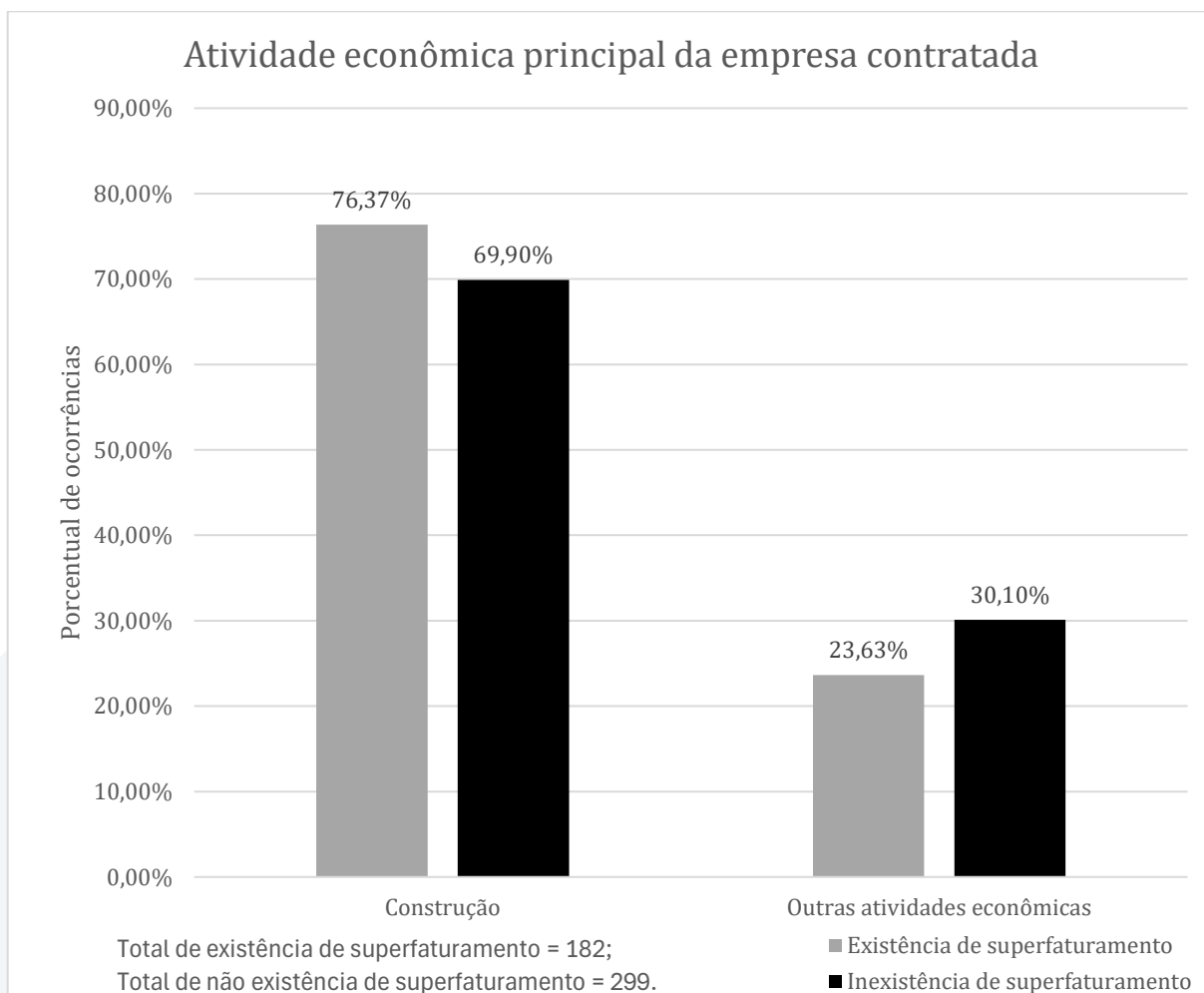
Outro padrão a se observar é a manutenção do comportamento das estatísticas de mediana nos dois cenários de superfaturamento. Contudo, a diferença de valor de intervalo interquartil entre os dois contextos é indicativo de uma influência desse fator no surgimento do superfaturamento, fato a ser confirmado na Subseção 2.4.2.

Outro destaque se deve à atividade econômica principal das empresas contratadas da amostra. 72,35% dessas organizações apresentaram seção Construção como registro do CNAE principal, demonstrando que as obras contratadas pela Administração do Distrito Federal são assumidas majoritariamente por construtoras especializadas na atividade que se propõem a executar.

Quanto à distribuição do superfaturamento em relação a cada categoria de atividade econômica, observa-se o que se mostra no Gráfico 7.

Percebe-se que o padrão de comportamento entre as situações de existência ou não de superfaturamento não se altera nas duas classes de atividade econômica principal da empresa contratada. Esse fato é um indício de que esse fator de risco não influencia a existência de superfaturamento.

Gráfico 7 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação à atividade econômica principal da empresa contratada.



Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

A variável tamanho (porte) do órgão ou entidade contratante foi transformada em contínua a partir do logaritmo natural, com as estatísticas descritivas apresentadas na Tabela 6.

A assimetria negativa em ambas as distribuições (-0,04 e -0,95) demonstra a presença da maior frequência de órgãos com porte acima da média da distribuição, dando a entender que os órgãos e entidades contratantes dos contratos amostrais apresentam disponibilidade alta de recursos para a assunção das obras e dos serviços de engenharia.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas das distribuições da variável ‘tamanho (porte) do órgão ou entidade contratante’.

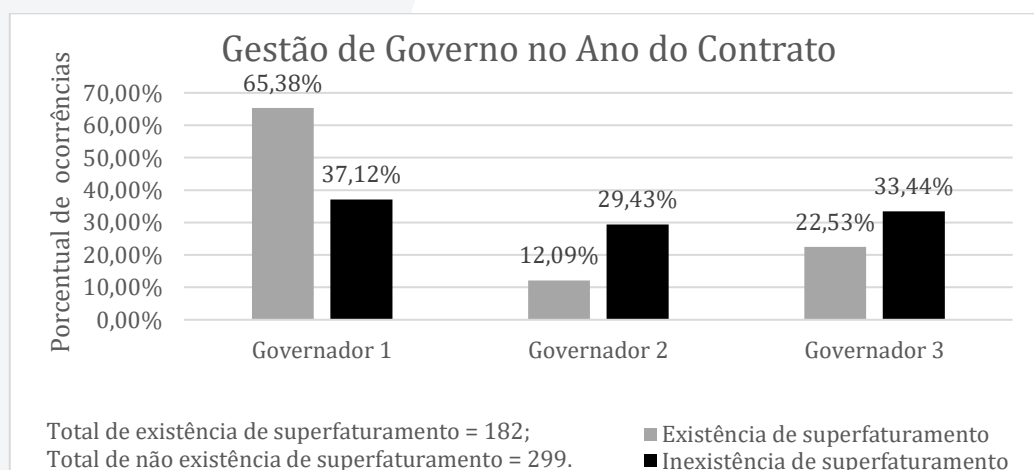
Estatísticas descritivas	Existência de superfaturamento	Inexistência de superfaturamento
Frequências	182	299
Mediana	19,91	20,80
Média (aritmética)	19,22	20,37
Desvio Padrão	2,21	1,88
Intervalo interquartil	4,35	1,65
Mínimo	15,47	14,33
Máximo	22,76	23,1
25º percentil	16,66	20,05
75º percentil	21,01	21,7

Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

Por outro lado, a diferença das medianas e dos intervalos interquartis das distribuições dessa variável divididas nos cenários de existência e inexistência de superfaturamento demonstram uma variação no seu comportamento. Isso pode ser um indicador para uma influência do tamanho do órgão ou da entidade contratante no surgimento do superfaturamento.

Por fim, os contratos analisados foram distribuídos por três categorias de mandatos de governadores. Para analisar a distribuição de frequências da existência ou não de superfaturamento entre os diferentes governos, obteve-se o Gráfico 8.

Gráfico 8 - Distribuição de porcentagens de existência ou não de superfaturamento em relação às classes de regimes de execução.



Fonte: Próprio autor a partir da base de dados construída pela pesquisa.

Há uma clara diferença de tendências nas duas distribuições. No cenário de existência de superfaturamento, há uma queda do Governo 1 para o Governo 2 e uma subsequente alta do 2 para o 3. Enquanto isso, na situação de não existência desse superfaturamento, há um equilíbrio entre as frequências em cada gestão de governo. Essa mudança de comportamentos indica uma influência da gestão governamental no surgimento do superfaturamento.

2.4.2 Classificação dos principais fatores descritos de acordo com sua influência no superfaturamento em obras e serviços de engenharia

Para o cumprimento do segundo objetivo específico dessa pesquisa (classificar os fatores de superfaturamento em relação à sua influência nessa não conformidade), utilizou-se da regressão logística. A modelagem apresentada no Modelo 1 e descrita no Quadro 6 apresentou os resultados apresentados na Tabela 7 que segue:

Tabela 7 - Resultados do modelo de regressão logística proposto.

Modelo	Desvio	AIC	BIC	ΔX^2	p	R ² de Nagelkerke	R ² de Cox & Snell
M ₀	638,1	640,061	644,236				
M ₁	523,5	561,492	640,833	114,569	< 0,001	0,289	0,212

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

Legenda

M₀: Modelo nulo, sem variáveis independentes e serve como referência para comparações de aprimoramento do ajuste do modelo proposto (Hair et al., 2009).

M₁: Modelo proposto, composto pelas variáveis independentes analisadas e comparado ao modelo nulo para melhora dos parâmetros de ajuste e de poder de previsão ao M₀ (Hair et al., 2009).

AIC (Akaike Information Criteria) e BIC (Bayesian Information Criteria): parâmetros de ajuste para comparar os modelos nulo e proposto. Ambos os fatores devem ser reduzidos da passagem do modelo nulo para o proposto (Goss-Sampson, 2020).

ΔX^2 e p: teste qui-quadrado realizado entre o modelo nulo e o proposto para testar a significância da melhora do ajuste de um modelo para o outro (Silva et al., 2023).

Pseudo R²s de Nagelkerke e Cox & Snell: medidas análogas ao R² da regressão linear, utilizadas para avaliar o poder explicativo e preditivo do modelo proposto de regressão logística. Quanto maior seu valor, melhor o ajuste do modelo proposto (Fávero et al., 2009; Goss-Sampson, 2020).

O modelo proposto (M_1) aprimorou significativamente a predição do superfaturamento em relação ao modelo nulo (M_0), conforme demonstrado pelo teste do qui-quadrado significativo e da redução dos desvios e das estatísticas de AIC e BIC (Goss-Sampson, 2020; Silva et al., 2023). Por sua vez, o r^2 de Nagelkerke se portou em 0,289 e o de Cox & Snell em 0,212.

O diagnóstico da multicolinearidade apresentou os resultados apresentados na seguinte Tabela 8:

Tabela 8 - Teste do pressuposto de multicolinearidade das variáveis explicativas.

Variáveis explicativas	Tolerância	FIV
LOC	0,614	1,629
OCO	0,351	2,851
RE	0,537	1,863
ARE	0,582	1,719
TEOS	0,879	1,137
TOE	0,420	2,382
GOV	0,504	1,984
CONS	0,774	1,292
TCF	0,653	1,532
QLP	0,829	1,206
QAC	0,464	2,153
PRA	0,492	2,031

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

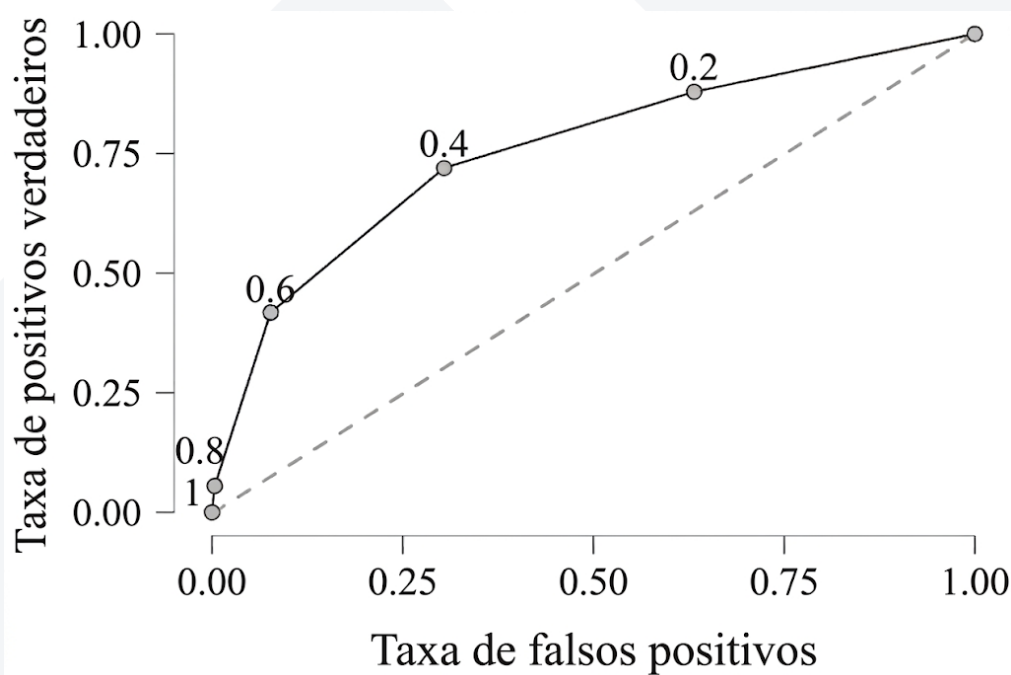
Legenda: Localidade predominante da obra contratada – LOC; Objeto do contrato – OCO; Regime de execução – RE; Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE; Relação entre Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) e Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia – TEOS; Tamanho (Porte) do Órgão ou Entidade Contratante – TOE; Gestão governamental – GOV; Formação de consórcio para a contratação – CONS; Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF; Quantidade de Licitantes Proponentes – QLP; Quantidade de aditivos contratuais – QAC; Prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia – PRA.

As tolerâncias e os indicadores VIF de todas as variáveis respeitaram os limites apresentados pela literatura (Tolerância > 0,1 e VIF < 10) (Silva et al., 2023). Adicionalmente,

a verificação de casos influentes não identificou nenhum ponto em que a distância de Cook ficou maior que 1. Logo, todos os pressupostos do modelo foram respeitados.

Quanto à performance do modelo, o gráfico ROC indica um poder preditivo da modelagem superior à chance aleatória (reta diagonal, que aponta a falta de capacidade de predição de um modelo):

Gráfico 9 – Curva ROC do modelo.



Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

Essa qualidade de ajuste do modelo é confirmada pela matriz de performance que apresentou os resultados de performance apresentados na Tabela 9 seguinte:

Tabela 9 - Matriz de performance do modelo.

Métricas	Valor
Acurácia	0,715
AUC ⁽¹⁾	0,775
Sensibilidade	0,533
Especificidade	0,826
Precisão	0,651

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

*⁽¹⁾AUC é uma sigla de significado Área abaixo da curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC). Essa é uma medida de aceitabilidade do modelo.

A área abaixo da curva ROC ficou em 0,775 demonstrando uma discriminação aceitável (entre 0,7 e 0,8) e bem próxima a uma discriminação excelente (maior que 0,8), segundo (Fávero et al., 2009). Os parâmetros acima são complementados com a matriz de confusão replicada na Tabela 10 seguinte:

Tabela 10 - Matriz de confusão do modelo.

Observado	Previsto		% Correto
	Não	Sim	
Não	247	52	82,61
Sim	85	97	53,30
% Correto	74,40	65,10	71,52

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

O restante dos resultados de qualidade de ajuste demonstram que o modelo apresentou forte acurácia (0,715) e a especificidade (0,826), precisão mediana (0,651) e uma baixa sensibilidade (0,533), segundo Silva et al. (2023). Assim, ainda que os valores de r^2 tenham apresentado valores modestos, o ajuste do modelo apresentou qualidade apropriada para a predição do superfaturamento em contratos de obras e serviços de engenharia distritais.

Passando para a identificação da influência das variáveis independentes no surgimento do superfaturamento, analisam-se os resultados apresentados pela tabela “Coeficientes” do programa JASP, replicados na Tabela 11 seguinte:

Tabela 11 - Resultados de influência das variáveis independentes sobre a dependente pela regressão logística.

Modelo		Estimativa (Coeficiente preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
						W	gl	p
M ₀	(Intercepto)	-0,496	0,094	0,609	-5,280	27,88	1	< 0,001 **
M ₁	(Intercepto)	3,651	1,536	38,50	2,377	5,649	1	0,017*
	LOC (Central e adjacências)	0,125	0,241	1,133	0,517	0,267	1	0,605
	LOC (Outras (mais de uma localidade predominante))	0,753	0,428	2,122	1,759	3,093	1	0,079
	OCO (Edificações e Habitação)	0,567	0,335	1,762	1,689	2,854	1	0,091
	OCO (Urbanização)	-0,086	0,352	0,917	-0,245	0,060	1	0,806
	OCO (Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante))	-0,982	0,425	0,374	-2,310	5,335	1	0,021*
	RE (Outros (compreende empreitada por preço global))	0,202	0,298	1,224	0,678	0,459	1	0,498
	ARE (Sim)	1,420	0,437	4,139	3,249	10,55	1	0,001* **
	TEOS	0,006	0,004	1,006	1,515	2,296	1	0,130
	TOE	-0,206	0,076	0,814	-2,698	7,280	1	0,007* *
	GOV (Governador 2)	-1,727	0,333	0,178	-5,179	26,82	1	< 0,001 ***
	GOV (Governador 3)	-1,178	0,324	0,308	-3,638	13,24	1	< 0,001 ***
	CONS (Sim)	0,536	0,400	1,709	1,340	1,796	1	0,180
	TCF (2)	0,227	0,276	1,254	0,822	0,675	1	0,411
	TCF (3)	0,636	0,291	1,890	2,186	4,778	1	0,029*
	QLP	0,286	0,146	1,331	1,964	3,856	1	0,050*
	QAC	0,130	0,122	1,138	1,063	1,130	1	0,288
	PRA	-0,365	0,184	0,694	-1,985	3,942	1	0,047*
	ATI (Outras atividades econômicas)	-0,322	0,252	0,725	-1,277	1,632	1	0,201

Nota. Superfaturamento nível 'Sim', Localidade predominante da obra contratada – LOC (Descentralizada), Objeto do contrato – OCO (Transportes), Regime de execução – RE (Empreitada por preço unitário),

Modelo	Estimativa (Coeficiente preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
					W	gl	p
Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE (Não), Gestão governamental – GOV (Governador 1), Formação de consórcio para a contratação – CONS (Não), Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF (1) e Atividade econômica principal da empresa contratada – ATI (Construção) codificados como classe 1.							
Legenda							
M ₀ : Modelo nulo, sem variáveis independentes e serve como referência para comparações de aprimoramento do ajuste do modelo proposto (Hair et al., 2009).							
M ₁ : Modelo proposto, composto pelas variáveis independentes analisadas e comparado ao modelo nulo para melhora dos parâmetros de ajuste e de poder de previsão ao M ₀ (Hair et al., 2009).							
Estimativa (Coeficiente preditor) e Razão de chances: indicam se a relação entre a variável dependente e as independentes é direta ou inversamente proporcional (Hair et al., 2009).							
Teste de Wald: verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009)							
Obs.: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.							

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

Os resultados da Tabela 11 indicam que contratos com objeto predominante de “Transporte” apresentam chances significativamente maiores de superfaturamento ($p = 0,021$) em comparação aos com objeto “Outros”. Esse resultado alinha-se com a teoria de que o tipo de obra contratada influencia a existência de superfaturamento. Para as infraestruturas de transportes, há larga literatura estudando o surgimento dessa não conformidade, corroborando Magnussen & Olsson (2006), que definem esse tipo de obra como um dos mais sujeitos a alterações de custos.

Outro achado foi de que o acionamento da cláusula de reequilíbrio econômico-financeiro está associado a uma chance significativamente maior de ocorrência de superfaturamento ($p = 0,001$) em contratos de obras e serviços de engenharia. Essa constatação também se coaduna com a teoria, pois o reequilíbrio, uma das formas de alteração contratual, pode acrescer as quantidades ou os preços de serviços de forma a aumentar indevidamente o lucro das contratadas e, conseqüentemente, fazer surgir superfaturamento (Lopes, 2022; Neu et al., 2015).

No âmbito dos órgãos ou das entidades contratantes, as evidências sugerem que quanto maior seu tamanho (porte), menores as chances de ocorrer superfaturamento nas obras e serviços de engenharia por eles contratados ($p = 0,007$). Novamente, essa indicação corrobora a teoria, uma vez que a disponibilidade adequada de fontes de recursos e o aumento do seu porte tendem a melhorar o controle interno e o monitoramento das obras, reduzindo os riscos de surgimento de superfaturamento (Beltrão & Carvalho, 2019; Olivieri, 2018; Ribeiro, 2012; Woods, 2009).

Os achados da pesquisa também sinalizam a gestão governamental como influente no surgimento do superfaturamento ($p < 0,001$ tanto para o Governador 2 quanto para o 3 em relação ao 1). Isso demonstra haver diferença significativa de chances de superfaturamento em contratos assinados em gestões governamentais distintas.

Esse achado é alinhado com a ideia de que o ambiente político influencia o controle e o monitoramento dos órgãos, gera erros ou alterações nas estimativas de custos, macula a indicação de metodologias adequadas e o projeto de soluções eficientes (Flyvbjerg, 2009; Love et al., 2005; Neu et al., 2015). Todos esses fatores combinados do ambiente político acabam gerando condições para surgimento de superfaturamento nos contratos.

Um resultado que não se coaduna à corrente predominante da teoria é a identificação de que contratos fiscalizados por comissões de três ou mais membros possuem chances de superfaturamento significativamente maiores ($p = 0,029$) do que aqueles sob responsabilidade de apenas um fiscal.

A literatura contingencial afirma que quanto mais estruturado o controle interno, menores as chances de superfaturamento (Woods, 2009). No caso deste estudo empírico, os resultados da regressão logística estão em contradição com essa linha teórica. Apesar disso, há linha teórica que apresenta que irregularidades podem ocorrer apesar de o monitoramento das obras poder aparentar mais robusto (Neu et al., 2015).

Uma possível causa para esse achado pode se dar pela maior necessidade de interlocução entre os membros de uma comissão de fiscalização maior (Neu et al., 2015). Em comissões maiores, pode haver mais chance de que a coordenação e comunicação entre os membros seja afetada, podendo interferir na eficiência do monitoramento das obras e acarretar maiores as

chances de superfaturamento (Beltrão & Carvalho, 2019; Love et al., 2005; Neu et al., 2015; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012).

Por sua vez, o estudo apontou que o aumento do número de licitantes proponentes acresce significativamente ($p = 0,05$) a chance de ocorrência de superfaturamento. Essa informação não se aproxima à corrente predominante da literatura que aponta a maior competitividade como um fator de redução do surgimento de superfaturamento (Ganuza, 2007; Portugal & Moraes, 2024).

Ganuza (2007) teve essa conclusão para licitações que aumentavam o investimento em desenvolvimento de projetos mais completos quanto maior a quantidade de licitantes. Uma possível causa desse fenômeno pode estar ligada à incompletude das especificações dos projetos licitados no Brasil e à alocação incompatível de recursos para o desenvolvimento desses projetos (Neu et al., 2015; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012). Quanto maior a quantidade de licitantes proponentes, maior a necessidade de investimento dos órgãos e entidades públicos em desenvolver projetos mais completos (Ganuza, 2007).

Passando para o prazo contratado, os resultados sinalizam que as obras e os serviços de engenharia cujos contratos preveem conclusões em períodos mais prolongados estão associadas a chances significativamente menores de surgimento de superfaturamento ($p = 0,047$). Este estudo não se aproxima da corrente predominante de autores de gestão de riscos em obras, que defende haver mais chances de ocorrer superfaturamento quanto maior o prazo das obras (Asiedu & Adaku, 2020; Love et al., 2012, 2013).

Uma possível causa a esse fato se deve à linha trazida por literatura de que prazos de maior duração no contrato tendem a estar associados a um melhor planejamento das obras, evitando atrasos e, conseqüentemente, reduzindo os superfaturamentos (Beltrão & Carvalho, 2019; Ribeiro, 2012).

A regressão logística do JASP verifica a relação de influência individualmente a cada classe de variáveis categóricas em relação à classe definida como referência, denominada como classe 1 pelo programa (Goss-Sampson, 2020; Silva et al., 2023). No caso de variáveis categóricas que possuem mais de duas classes, é preciso utilizar da mudança da classe de

referência para que se possa calcular a significância estatística pelo teste de Wald em todas as combinações de classes (Hosmer & Lemeshow, 2000).

A formulação das métricas de desempenho e qualidade do ajuste identificam o percentual de acertos que o modelo de desempenho apresentou ao ser executado pelo programa estatístico. Como as variáveis constituintes se mantêm assim como sua operacionalização, as métricas de desempenho e ajuste permanecem iguais ao se alterar as classes de referência. A única alteração se dá nos resultados da tabela “Coeficientes” para que a fórmula estimada se ajuste aos dados da nova classe de referência e apresente o mesmo resultado de acertos ao final (Hosmer & Lemeshow, 2000).

Para este estudo, essa mudança de classe de referência foi necessária em quatro variáveis: localidade predominante da obra contratada (LOC); objeto do contrato (OCO); tamanho (porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato (TCF) e gestão governamental (GOV).

Primeiramente para a variável localidade predominante da obra contratada (LOC), a classe de referência passou da “Descentralizada” para a “Outras (mais de uma localidade predominante)”. O resultado completo se encontra no Apêndice E, Tabela 17. Na Tabela 12 a seguir, são reproduzidas as categorias do modelo com a classe de referência alterada e o resultado do p do Teste de Wald para essa mudança de classe de referência:

Tabela 12 - Resultados resumidos de influência das demais classes de localidade da obra contratada (LOC) sobre a variável dependente pela regressão logística.

Categoria de Referência	Categorias do Modelo	Test de Wald (p)
Outras	LOC (Central e adjacências)	0,149
	LOC (Descentralizada)	0,079

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

Legenda: Localidade predominante da obra contratada – LOC

Teste de Wald: verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009).

Os resultados apontam para a não existência de influência da localização predominante da obra para o surgimento do superfaturamento para nenhuma categoria dessa variável. Dessa forma, esse achado se distancia da teoria de Cantarelli et al. (2012), que concluem pela

influência da localidade da obra nos desvios de custos ao testar a diferença dessas não conformidades entre a Holanda e a média dos outros países do mundo.

Uma possível causa dessa não confirmação da linha teórica fenômeno se deve à proximidade das regiões administrativas do Distrito Federal, o que possivelmente impede de captar a diferenciação de condições entre variados países, como estudado por Cantarelli et al. (2012).

Para a variável objeto do contrato (OCO), foi necessário realizar duas reordenações da classe de referência, complementarmente aos resultados apresentados na Tabela 11. Como ela possui quatro categorias, primeiro se testou a troca da classe referência de “Transportes” (Tabela 11) para “Edificações e Habitação” (Tabela 18 apresentado no Apêndice E) e para “Urbanização” (Tabela 19 apresentado no Apêndice E). Os resultados da influência foram consolidados na Tabela 13 seguinte:

Tabela 13 - Resultados resumidos de influência das demais classes de localidade da obra contratada (LOC) sobre a variável dependente pela regressão logística.

Categoria de Referência	Categorias do Modelo	Teste de Wald (p)
Edificações e Habitação	OCO (Transportes)	0,091
	OCO (Urbanização)	0,053
	OCO (Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante))	< 0,001***
Urbanização	OCO (Transportes)	0,806
	OCO (Edificações e Habitação)	0,053
	OCO (Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante))	0,055

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

Legenda: Objeto do contrato – OCO.

Teste de Wald: verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009).

Obs.: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

A saída do programa indica que contratos cujo objeto predominante é de “Edificações e Habitação” possuem chances significativamente maiores de superfaturamento (p = 0,021) do que aqueles classificados como “Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem

objeto predominante)”. Isso se alinha à referência teórica que apresenta como obras com mais riscos de desvios de custos aquelas que envolvem transportes, edificações e habitação (Magnussen & Olsson, 2006).

Para a relação de influência sobre o superfaturamento entre as classes “Urbanização” e “Outros”, as evidências sugerem não haver diferença significativa entre essas duas categorias para o contexto testado nesta pesquisa. Uma possível explicação para esse fenômeno está na própria natureza das construções e dos serviços de urbanização, que podem abranger aspectos comuns a diferentes tipologias de obras, como características de infraestruturas de transportes (para construção de calçadas), de edificações (para construção de quadras e praças) e de outros tipos de empreendimentos, como drenagem e transportes (para construção de estacionamentos).

Para analisar a comparação de influência no superfaturamento entre as gestões do Governador 2 e o Governador 3, reordenou-se a classe de referência do Governador 1 (Tabela 11) para o Governador 2. O resultado completo é apresentado na Tabela 20 do Apêndice E. Na Tabela 14 a seguir, é apresentado o resumo da influência dessa reordenação sobre o surgimento do superfaturamento:

Tabela 14 - Resultados resumidos de influência das demais classes de gestão governamental (GOV) sobre a variável dependente pela regressão logística.

Categoria de Referência	Categorias do Modelo	Teste de Wald (p)
Governador 2	GOV (Governador 1)	< 0,001***
	GOV (Governador 3)	0,126

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

Legenda: Gestão governamental – GOV.

Teste de Wald: verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009).

Obs.: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

O resultado dessa reordenação não evidenciou diferença significativa no surgimento do superfaturamento nos contratos assinados na gestão dos Governadores 2 e 3. Novamente, o achado se alinha à teoria sobre influência política no surgimento de superfaturamento. Gestões de governos alinhados ao mesmo campo político podem exercer influência similar no

detalhamento de projetos e na precisão orçamentária reduzindo a diferenciação no surgimento de superfaturamento, fato que pode ter ocorrido neste estudo.

Por fim, a seguinte Tabela 15 apresenta a última verificação restante, a investigação da relação da influência no superfaturamento entre o tamanho (porte) da comissão de fiscalização com dois e três ou mais membros:

Tabela 15 - Resultados resumidos de influência das demais classes de tamanho (porte) da comissão de fiscalização (TCF) sobre a variável dependente pela regressão logística.

Categoria de Referência	Categorias do Modelo	Teste de Wald (p)
Comissão com 2 fiscais	TCF (1)	0,411
	TCF (3)	0,198

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

Legenda: Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF.

Teste de Wald: verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009).

Pelos resultados, não há sinalização de diferença significativa entre o superfaturamento surgido para comissões com dois membros e aquelas com três ou mais componentes. Essa evidência se distancia da teoria predominante de que um maior porte da equipe de controle interno a menores riscos (Woods, 2009). Contudo, alinha-se à linha teórica alternativa de que irregularidades surgem ainda que haja robustez no monitoramento nas obras públicas (Neu et al., 2015).

Uma explicação a isso pode ser a de que uma equipe de dois fiscais exerça uma eficiência do controle exercido por dois fiscais nessas comissões suficiente para não aumentar o superfaturamento que possa surgir de controles de menor estrutura, mas também não gerar problemas de coordenação e comunicação que surgem em comissões maiores (Beltrão & Carvalho, 2019; Neu et al., 2015; Woods, 2009).

Outro resultado do modelo distinto da corrente predominante foi a não verificação de influência no quantitativo de aditivos contratuais no surgimento de superfaturamento. A teoria predominante dita que quanto maiores as mudanças de escopo maiores os desvios de custos (Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Lopes, 2022; Love et al., 2015).

Esse efeito pode ter surgido por dois fatores. Identificou-se que a mediana dos aditivos dos contratos apresentou apenas 1 aditivo para a inexistência de superfaturamento e 0 para a sua existência. Já a assimetria foi positiva em ambos os cenários da distribuição. Isso demonstra maior frequência de contratos com poucos aditivos (zero ou um aditivo). Dessa forma, a distribuição mais desequilibrada de contratos com mais aditivos pode ter sido uma possível causa para a não confirmação da linha teórica.

Também se mostrou inconsistente com parte da teoria a não evidenciação de influência no superfaturamento da relação entre o porte da empresa contratada e o tamanho da obra ou serviço de engenharia. A teoria indica que quanto maior o porte da contratada, melhor sua estrutura de monitoramento, o que permite a redução do superfaturamento (Woods, 2009).

Uma possível explicação pode ser retirada da constatação de Melo (2019) de a real capacidade financeira das empresas não ser refletida pela declaração feita para a Receita Federal. Naquele estudo, há obras de porte maior que o Capital Social das empresas executoras que as assumiu. Assim, ainda que a relação estudada represente um valor menor do que 1, a capacidade financeira real da contratada pode se mostrar concretamente maior, podendo concluir a construção com ou sem não conformidade independentemente dessa relação.

Nas estatísticas descritivas do estudo empírico, a assimetria positiva da relação entre porte da empresa contratada e da obra indicaria uma baixa capacidade de essas construtoras assumirem as obras contratadas. Contudo, a ínfima frequência de assunção das obras por consórcios é um provável indício de que a declaração desse tamanho não condiz à capacidade financeira dessas empresas.

Contudo, a influência do porte da obra no superfaturamento não é pacífica na literatura. Creedy et al. (2010), por exemplo, apresenta não haver correlação entre o tamanho da obra e o surgimento de superfaturamento nessa construção. Assim, os resultados para essa variável corroboram a linha de autores que não defendem o porte da construção como fator determinante dessa não conformidade.

Quanto ao regime de execução, há autores que apontam menor eficiência dos contratos de obras e serviços de engenharia que seguem as contratações tradicionais, como a empreitada por preço unitário (Ahmed & El-Sayegh, 2021). Contudo, no caso dos contratos amostrais,

identificaram-se em sua maioria a contratação pelos regimes de empreitada por preço unitário e por preço global, em detrimento das metodologias inovadoras de execução a exemplo da contratação integrada. Assim, possivelmente a baixa amostra de contratos com regimes essencialmente diferentes pode não ter captado a influência desses regimes novos no superfaturamento.

Efeito semelhante pôde ser observado nas variáveis de formação de consórcio para a contratação (CONS) e atividade econômica principal da contratada (ATI). Em ambas houve predominância de um tipo de classe na amostra, podendo ter afetado a captura da influência no superfaturamento da variação de categorias desses fatores de risco.

Diante de todos esses testes, cumpre-se o segundo objetivo específico deste estudo classificando-se os fatores de riscos descritos na Seção 2.4.2 de acordo com a influência no superfaturamento em obras e serviços de engenharia contratados por órgãos e entidades da Administração Pública do Distrito Federal. O resultado é consolidado no Quadro 7 a seguir:

Quadro 7 – Consolidação dos achados de influência das variáveis independentes no surgimento do superfaturamento de obras e serviços de engenharia contratados por órgãos e entidades da Administração Pública do Distrito Federal

Variável Independente	Sentenças com resultados da regressão logística	Explicação
ARE	O acionamento da cláusula de reequilíbrio contratual sinaliza para uma maior chance de ocorrência de superfaturamento.	As alterações contratuais são as principais causas de superfaturamento de obras públicas (Love et al., 2015). O reequilíbrio contratual, uma das formas de alteração ocorrida para compensar eventos de força maior ou imprevisíveis, pode fazer surgir acréscimo de quantidades ou preços de serviços de forma a aumentar o lucro indevidamente das contratadas e fazendo surgir o superfaturamento (Lopes, 2022; Neu et al., 2015).
QLP	O aumento no número de licitantes proponentes sugere uma maior chance de ocorrência de superfaturamento.	A literatura apresenta que quanto maior a competitividade nas licitações menores as chances de superfaturamento (Ganuza, 2007; Portugal & Moraes, 2024). Apesar disso, os resultados deste estudo se distanciam dessa linha teórica. Ganuza (2007) teve essa conclusão para licitações que aumentavam o investimento em desenvolvimento de projetos mais completos quanto maior a quantidade de licitantes. Uma possível causa da não aderência dos resultados empíricos a essa linha teórica pode estar ligada à incompletude das especificações dos projetos licitados no Brasil e à alocação incompatível de recursos para o desenvolvimento desses projetos (Neu et al., 2015; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012).
OCO	As evidências indicam que contratos cujo objeto predominante é "Transporte" ou "Edificações e Habitação" apontam para chances significativamente maiores de	Os achados sinalizam que diferentes tipos de obras resultam em diferentes chances de surgimento de superfaturamento. Magnussen e Olsson (2006) apresentam que as obras de transporte e de edificação e habitação estão entre os objetos contratuais que mais se sujeitam a alterações de custos.

	superfaturamento em comparação a outros objetos contratuais (contemplando saneamento, drenagem e contratos sem um objeto predominante definido).	
QAC	Não se identificou influência significativa entre a quantidade de aditivos contratuais e o surgimento de superfaturamento.	A literatura dita que quanto maiores as mudanças de escopo maiores os desvios de custos (Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Lopes, 2022; Love et al., 2015). Empiricamente se identificou que a mediana dos contratos apresentou apenas 1 aditivo, ou seja, metade de todos os contratos da amostra apresentam um ou nenhum aditivo. E a assimetria positiva (0,69) da distribuição demonstra maior frequência de contratos com poucos aditivos (zero ou um aditivo). Dessa forma, a distribuição mais desequilibrada de contratos com mais aditivos pode ter sido uma possível causa para a não confirmação da linha teórica.
TCF	Contratos fiscalizados por comissões de três ou mais membros direcionam uma maior chance de superfaturamento do que aqueles sob responsabilidade de apenas um fiscal.	A literatura afirma que quanto mais estruturado o controle interno, menores as chances de superfaturamento (Woods, 2009). No caso deste estudo empírico, os resultados da regressão logística se distanciam dessa linha. Apesar disso, há autores que apresentam que irregularidades podem ocorrer apesar de o monitoramento das obras poder aparentar mais robusto (Neu et al., 2015). Uma possível causa para esse achado pode se dar pela maior necessidade de interlocução entre os membros de uma comissão de fiscalização maior (Neu et al., 2015). Em comissões maiores, pode haver mais chance de que a coordenação e comunicação entre os membros seja afetada, podendo interferir na eficiência do monitoramento das obras e acarretar maiores as chances de superfaturamento (Beltrão & Carvalho, 2019; Love et al., 2005; Neu et al., 2015; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012).
LOC	Não se identificou influência significativa entre a localidade	Cantarelli et al. (2012) indicaram em seu estudo que há diferença significativa entre superfaturamento surgidos na Holanda em comparação com a média dos outros países do mundo, sugerindo a consideração da localidade como fator de risco. Contudo,

	predominante da obra contratada e o surgimento de superfaturamento.	em seu estudo não foi considerada a comparação dessa não conformidade entre contratos com localidades muito contíguas como regiões de uma mesma cidade. Dessa forma, uma possível causa de o estudo empírico não ter se alinhado com essa teoria pode ter sido a proximidade das diferentes regiões administrativas distritais, possivelmente impedindo a diferenciação suficiente das condições de cada localidade para determinar o superfaturamento.
TEOS	Não se identificou influência significativa entre a relação do porte da contratada e da obra e o surgimento de superfaturamento.	A significância da variável porte da obra para o surgimento do superfaturamento não é pacífica na literatura, havendo autores que apontam grandes não conformidade em grandes e pequenas obras (Love et al., 2015). Já outra linha teórica defende a não existência de correlação entre o tamanho da obra e a existência de superfaturamento (Creedy et al., 2010). A variável foi incluída na modelo para testar em qual linha teórica os resultados empíricos se amoldavam e concluiu-se pela não existência de influência significativa dessa relação. Quanto à relação entre tamanho da empresa contratada e porte da obra, a teoria contingencial aponta que quanto maior o tamanho da obra, maiores seus controles de custos, reduzindo as chances de superfaturamento (Adam et al., 2017; Brasil, 2021; Creedy et al., 2010; Love et al., 2015; Woods, 2009). Contudo, no Distrito Federal, há estudo que aponta pela não compatibilidade entre o Capital Social declarado pelas construtoras locais e o porte das obras por elas assumidas (Melo, 2019). Assim, os resultados empíricos não corroboraram a linha teórica contingencial. Uma causa que pode explicar tal fato é o possível não reflexo do Capital Social declarado pelas contratadas com a sua real capacidade financeira. Nas estatísticas descritivas do estudo empírico, a assimetria positiva da relação entre porte da empresa contratada e da obra indicaria uma baixa capacidade de essas construtoras assumirem as obras contratadas. Contudo, a ínfima frequência de assunção das obras por consórcios é um provável indício de que a declaração desse tamanho não condiz à capacidade financeira dessas empresas.
TOE	Os resultados empíricos sugerem que quanto maior o tamanho (porte) do órgão ou da entidade	A falta de fontes de recursos para o decorrer da obra é um dos principais riscos dos órgãos e entidades públicos brasileiros (Beltrão & Carvalho, 2019). Quanto maior o porte das organizações públicas, mais estruturado tende a ser seu controle interno

	contratante, menores as chances de superfaturamento.	e maiores as chances de usarem bem seus recursos (Woods, 2009). Há forte relação entre a baixa eficiência da gestão e do monitoramento de obras e o surgimento de superfaturamento (Olivieri, 2018; Ribeiro, 2012).
PRA	Prazos contratados mais extensos estão associados a menores chances de surgimento de superfaturamento.	Os principais autores de gestão de riscos em obras apontam que quanto maior o prazo das obras mais chances de ocorrer superfaturamento (Asiedu & Adaku, 2020; Love et al., 2012 e 2013). Entretanto, os resultados do estudo mostram o contrário. Uma possível causa a esse fato se deve à linha teórica que defende que prazos de maior duração no contrato tendem a estar associados a um melhor planejamento das obras, evitando atrasos e, consequentemente, reduzindo os superfaturamentos (Beltrão & Carvalho, 2019; Ribeiro, 2012).
RE	Não se identificou influência significativa entre os diferentes regimes de execução contratual e o surgimento do superfaturamento.	Há autores que apontam menor eficiência dos contratos de obras e serviços de engenharia que seguem as contratações tradicionais, como a empreitada por preço unitário (Ahmed & El-Sayegh, 2021). A menor quantidade amostral de regimes essencialmente diferentes pode ter afetado a captura do efeito no superfaturamento dessa variação de modo de execução.
CONS	Não se identificou influência significativa entre a formação de consórcio para a contratação e o surgimento do superfaturamento.	Há literatura que aponta como fator crítico de sucesso de uma obra a escolha de um consórcio confiável (Zhang, 2005). Quanto pior a coordenação e comunicação nas equipes do consórcio, possivelmente mais ineficiente é o monitoramento das obras e maiores as chances de superfaturamento (Beltrão & Carvalho, 2019; Love et al., 2005; Neu et al., 2015; Olivieri, 2018; Portugal & Moraes, 2024; Ribeiro, 2012). Contudo, a menor quantidade amostral de contratações por consórcio pode ter afetado a captura do seu efeito no superfaturamento.
ATI	Não se identificou influência significativa entre a atividade econômica principal da empresa	Há linha teórica que conclui que a maior experiência da contratada em obras similares afeta o surgimento de não conformidades de custos (Adam et al., 2017; Creedy et al., 2010; Kaming et al., 1997). Contudo, a menor quantidade amostral de contratadas com atividade principal diferente da de construção pode ter afetado a captura do seu efeito no superfaturamento.

	contratada e o surgimento do superfaturamento.	
GOV	Os resultados empíricos sinalizam para uma diferença significativa das chances de superfaturamento em contratos assinados em gestões governamentais distintas.	O ambiente governamental pode influenciar o desenvolvimento ou a efetividade do controle e do monitoramento dos órgãos (Neu et al., 2015). Esse contexto pode gerar erros ou alterações deliberadas nas estimativas de custos, previsão de metodologias não adequadas e produção de projetos deficientes, gerando condições para surgimento de superfaturamento nos contratos (Flyvbjerg, 2009; Love et al., 2005).

Fonte: Próprio autor a partir dos resultados da pesquisa.

Legenda

Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE; Quantidade de Licitantes Proponentes –QLP; Objeto do contrato – OCO; Quantidade de aditivos contratuais – QAC; Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF; Localidade predominante da obra contratada – LOC; Relação entre Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) e Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia – TEOS; Tamanho (Porte) do Órgão ou Entidade Contratante – TOE; Prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia – PRA; Regime de execução – RE; Formação de consórcio para a contratação – CONS; Atividade econômica principal da empresa contratada – ATI; Gestão governamental – GOV.

2.5 CONCLUSÕES

Este estudo se debruçou nas instruções do TCDF que analisaram as obras e os serviços de engenharias contratados pela Administração Pública do Distrito Federal para cobrir lacuna de pesquisa existente sobre fatores de riscos de superfaturamento em obras públicas distritais. Ademais, buscou-se aprimorar o processo de planejamento das auditorias com a seleção dos contratos de obras e serviços de engenharia com maiores riscos de superfaturamento.

O seu objetivo geral foi identificar os principais fatores do superfaturamento de obras e serviços de engenharia contratados por órgãos ou entidades da Administração Pública do Distrito Federal. Para isso, foi construída uma pesquisa explicativa de abordagem mista que analisou amostra não-probabilística de 481 contratos, celebrados entre 2012 e 2025 e analisados pelo TCDF.

A distribuição da amostra revelou 182 (37,86%) contratos superfaturados e 299 (62,16%) contratos não superfaturados. A partir de revisão de literatura, análise de documentos e de conteúdo, construiu-se modelo estatístico que testou, por regressão logística e utilizando o programa estatístico JASP, a influência de 13 variáveis independentes sobre o surgimento do superfaturamento nesses contratos amostrais.

O principal objetivo específico deste artigo foi descrever os fatores do superfaturamento modelados. Em sua maioria, a divisão entre as classes das variáveis categóricas se mostrou equilibrada, com exceção das variáveis acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro e aditivos contratuais.

Outro ponto relevante é a frequência majoritária da assunção das obras e serviços de engenharia por empresas individuais (89,40%) sem precisar de consórcios. Em contraste, verificou-se mais de 50% (54,26%) das empresas contratadas com porte menor ou igual ao tamanho da obra assumida (relação porte da empresa e tamanho da obra menor ou igual a 1). Isso sugere uma possível inconsistência entre a capacidade financeira declarada pelas construtoras e a real para executar as obras que assumem.

Subsidiariamente, o outro objetivo foi de classificar a influência das 13 variáveis independentes modeladas em relação ao surgimento do superfaturamento. Como resultado

empírico identificaram-se as relações significativas com sete fatores de riscos modelados: i. ‘objeto do contrato’; ii. ‘acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro’; iii. ‘tamanho (porte) do órgão ou entidade contratante’; iv. ‘gestão governamental’; v. ‘tamanho (porte) da comissão de fiscalização’; vi. ‘quantidade de licitantes proponentes’; vii. ‘prazo contratado de conclusão’.

Revelou-se que os objetos predominantemente de transportes ou edificações e habitação se aproximam de uma chance maior de superfaturamento que os contratos com outros objetos (como saneamento e drenagem). Os achados sinalizaram para uma associação entre o acionamento do reequilíbrio e maiores chances de ocorrência de superfaturamento. Ademais, a pesquisa apontou para menores chances de superfaturamento para órgãos e entidades contratantes com maiores porte. Por sua vez, as evidências sugerem a existência, entre distintas gestões governamentais, de diferença significativa das chances de superfaturamento em contratos assinados.

Contrariamente à literatura predominante, esse estudo apontou para a maior existência de superfaturamento em comissões de fiscalização com três ou mais membros em relação àquelas com apenas um fiscal. Outro achado que se distancia da literatura predominante foi a sinalização de maior chance de surgimento de superfaturamento em contratos cuja licitação teve maiores quantidades de proponentes. Outra descoberta que se distancia da teoria predominante foi a associação do aumento dos prazos contratados com as menores chances de superfaturamento.

Por fim, as variáveis que o estudo sugeriu não existir influência significativa para o surgimento do superfaturamento foram: quantidade de aditivos contratuais; localidade predominante; relação entre porte da contratada e tamanho da obra; regime de execução; formação de consórcio e atividade econômica principal da contratada.

Esse estudo contribui para a pesquisa na sobre administração pública, gestão de riscos e Tribunais de Contas trazendo à tona resultados empíricos para a influência de fatores de riscos no surgimento do superfaturamento. Com isso, acrescentam-se resultados objetivos para as pesquisas majoritariamente baseadas em percepções de atores envolvidos nas contratações de obras públicas e serviços de engenharia.

Os resultados e as conclusões desse estudo se referem ao contexto distrital, contudo a sua aplicação pode ser abrangente a outros entes federais e outros órgãos de controle. Possivelmente, a modelagem pode sofrer adaptações dependendo do ambiente em que se estuda o fenômeno do superfaturamento.

3 PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO (PTT) – MODELO DE SELEÇÃO DE OBJETOS DE CONTROLE BASEADO EM FATORES DETERMINANTES DO SUPERFATURAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA (RISCOBRAS)

O gerenciamento de riscos identifica, avalia, administra e controla potenciais eventos ou situações, para fornecer razoável certeza quanto ao alcance dos objetivos da organização (Brasil, 2016). Em obras e serviços de engenharia, esse processo aprimora a tomada de decisão ao identificar e quantificar riscos aos quais os projetos estão expostos (Iqbal et al., 2015).

O uso de avaliação de riscos nas atividades de órgãos que fiscalizam obras públicas aprimora o planejamento das suas fiscalizações, sendo procedimento auxiliar ou substituto às tradicionais metodologias de análise de relevância, como o julgamento profissional e a curva ABC (IBRAOP, 2012; Randolph et al., 1987). Assim, a identificação dos principais fatores determinantes do superfaturamento em obras públicas serve como subsídio para os órgãos de controle na seleção dos objetos de suas fiscalizações.

Os resultados desta pesquisa, apresentados no Capítulo 2, trazem insumos para a confecção do produto técnico-tecnológico, na forma de modelo para seleção de obras e serviços de engenharia baseado em fatores de risco de superfaturamento (RISCOBRAS).

A motivação inicial para esse produto surgiu da ausência na literatura sobre o tema e em Distrito Federal (2020) de uma metodologia que direcione a seleção das fiscalizações de obras e serviços de engenharia no TCDF com base em fatores de riscos de superfaturamento.

Contudo, como o modelo apresenta a descrição do que é mais relevante para a seleção dos objetos de controle em quaisquer fiscalizações de obras e serviços de engenharia, a aplicabilidade da sua estrutura é imediata para qualquer órgão que tenha área de fiscalização desse tipo de contrato.

Portanto, esse produto é proposto neste capítulo com vistas ao aprimoramento do processo de seleção de obras e serviços de engenharia a serem fiscalizados pelos órgãos de controle, em especial Tribunais de Contas, entidades policiais e Ministério Público.

Academicamente, o produto traz a robustez científica dos resultados do Capítulo 2 desta pesquisa, mais especificamente da Subseção 2.4.2, para a seleção objetiva e voltada a riscos de superfaturamento das obras a serem fiscalizadas. Para o seu desenvolvimento, não foi utilizada Inteligência Artificial Generativa (IAG). O autor é responsável pela estrutura, escrita e revisão dos textos e das imagens apresentadas neste Capítulo 3.

O RISCOBRAS delimita os parâmetros candidatos para serem levados em conta ao se selecionarem objetos de controle de fiscalizações de obras e serviços de engenharia contratados pela Administração Pública de um ente federativo. A fundamentação para a confecção desse produto está na utilização da gestão de riscos no processo de planejamento de auditorias de obras públicas, mais especificamente na seleção de contratos a serem fiscalizados.

Assim, além de cumprir o terceiro objetivo específico desta pesquisa, o processo não patenteável cumpre o princípio da transparência ao divulgar os resultados obtidos na pesquisa e permite a criação de uma abordagem do uso da gestão de riscos para melhorar o planejamento de auditorias de obras públicas, mais especificamente a seleção desses contratos como objetos de controle .

Para o desenvolvimento do produto técnico-tecnológico do presente trabalho, embasou-se em documentos divulgados pela CAPES, que institui relatório de divulgação de resultados de estudos e proposições de Grupo de Trabalho imbuído da responsabilidade de aperfeiçoar o processo de avaliação da produção científica de programas de pós-graduação, em especial dos produtos técnicos e tecnológicos (Brasil, 2018).

Nessa seara, a produção desenvolvida classifica-se como processo não patenteável, definido como processos que não apresentam mecanismos de proteção no território brasileiro por impedimentos legais (Brasil, 2018). Por englobar modelo preditivo a ser desenvolvido pela equipe de fiscalização de obras e serviços de engenharia de forma individual ou em grupo e não ser possível a proteção formal desse produto, ele se adequa à definição de processo não patenteável.

Dessa forma, o modelo proposto atende, principalmente, aos requisitos de inovação, aplicabilidade e impacto de Brasil (2018), utilizando de achados empíricos deste estudo para criar uma metodologia prática e preditiva de seleção objetiva de obras e serviços de engenharia

a serem auditados por Tribunais de Contas. A sua estruturação pode auxiliar a difusão do uso da gestão de riscos no contexto de planejamento de auditoria de obras públicas, no aprimoramento dos processos de seleção de contratos fiscalizados e na difusão do conhecimento de riscos de superfaturamento.

3.1 DESCRIÇÃO GERAL DO PRODUTO

O processo não patenteável proposto segue os resultados atingidos por pesquisa científica para entregar aplicação prática à seleção de objetos de controle de fiscalizações de obras públicas. A sua estrutura de modelo baseado em fatores de risco de superfaturamento apresenta os parâmetros que podem auxiliar na previsão desse superfaturamento na fase de seleção de contratos de obras e serviços de engenharia.

Esse modelo permite classificar os contratos de uma base de dados estruturada como pertencentes a duas categorias de acordo com o risco do superfaturamento: existência ou inexistência risco de superfaturamento, funcionando como uma análise preditiva e uma forma de priorização na escolha das obras a serem fiscalizadas. As variáveis a serem utilizadas para subsidiar a construção desse modelo de seleção são as descritas na Figura 1.

Figura 1 - Mapa mental das variáveis do modelo para seleção de objetos de controle baseado nos fatores de risco de superfaturamento (RISCOBRAS).



Fonte: Próprio autor a partir de dados da pesquisa, utilizando da ferramenta Microsoft Power Point.

A previsão oriunda do RISCOBRAS utiliza como base da análise de risco de superfaturamento seis parâmetros cujas evidências empíricas apontaram para sua influência no surgimento do superfaturamento: i. acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro; ii. quantidade de licitantes proponentes; iii. objeto do contrato; iv. tamanho (porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato; v. tamanho (porte) do órgão ou entidade contratante; vi. prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia.

O fator relacionado ao acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro indica a existência ou não do uso dessa cláusula no contrato analisado. A forma recomendável de tratá-lo no modelo é por uma variável qualitativa em que haja dois grupos possíveis de serem escolhidos: um para o acionamento e outro para o não acionamento desse reequilíbrio. As evidências apontam que o acionamento dessa cláusula é fator de risco para o surgimento do superfaturamento.

A quantidade de licitantes proponentes é reservada para registrar quantas empresas individuais ou consórcios apresentaram propostas (ainda que não tenham sido habilitadas) na fase de licitação do contrato analisado. Para ser incluído no modelo, é recomendável o registro desse parâmetro a partir do logaritmo natural do número de licitantes que submeteram proposta no certame licitatório. Os resultados empíricos indicam que o risco de superfaturamento surge para contratos com maior quantidade desses licitantes proponentes.

O objeto contratual registra o tipo de obra ou serviço de engenharia que está sendo contratado. A sua utilização no modelo exige a categorização dos possíveis objetos contratuais existentes, recomendando-se o agrupamento nas seguintes classes: a. 'Transportes'; b. 'Edificações e Habitação'; c. 'Urbanização' e d. 'Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante)'. As evidências empíricas indicaram o risco de existir superfaturamento naqueles contratos classificados como 'Transportes' ou 'Edificações e Habitação'.

O tamanho (porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato registra a quantidade de fiscais que integram a comissão de fiscalização prevista no contrato. O modelo foi planejado para abarcar esse fator de forma categórica, dividido em três classes: a. 'Comissão com 1 fiscal'; b. 'Comissão com 2 fiscais'; c. 'Comissão com 3 ou mais fiscais'. O resultado da pesquisa

empírica apontou para a existência de risco de superfaturamento para contratos com comissão com 3 ou mais fiscais em detrimento daquelas com apenas um fiscal em sua composição.

O tamanho (porte) do órgão ou entidade contratante foi identificado empiricamente como fator de risco de superfaturamento quando incluído no modelo preditivo a partir do logaritmo natural dos créditos orçamentários disponibilizados anualmente para o órgão ou a entidade contratante. As evidências empíricas indicam a existência de risco de superfaturamento quanto menor o tamanho (porte) desses contratantes.

Por fim, o prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia classificou-se como fator de risco de superfaturamento em pesquisa empírica quando tratado como o logaritmo natural do prazo contratado da obra ou do serviço de engenharia contratado. O período de registro desse prazo deve ser padronizado (em anos, meses ou dias) e recomenda-se o uso da unidade temporal meses.

Como o modelo de seleção se propõe a ser uma análise preditiva, optou-se por não se incluir na modelagem o fator de risco da gestão governamental obtido como resultado de pesquisa empírica, uma vez que ela é um fator inerente aos contratos fiscalizados no período em que estão sujeitos ao governo atuante. Ainda assim, sugere-se a apresentação dos resultados do RISCOBRAS juntamente com a gestão governamental à qual os contratos estão (ou estavam) sujeitos. Isso não inviabiliza a seleção dos objetos de controle a partir dos seis fatores de risco do RISCOBRAS, mas permite uma estratificação por governo daqueles contratos com risco de superfaturamento.

Os Tribunais de Contas possuem a atribuição constitucional e legal de apreciação das contas dos governadores e prefeitos dos entes da federação em que se encontram. Essa comparação do RISCOBRAS entre os governantes fomenta inclusive a análise dessas contas, permitindo identificar se a governança desses governantes permitiu redução da quantidade de contratos com risco de superfaturamento das obras contratadas no período de sua gestão.

A relação dos fatores de risco do RISCOBRAS com a ocorrência de superfaturamento foi da forma trazida na Tabela 16.

Tabela 16 – Relação dos fatores de risco com a ocorrência de superfaturamento.

Fatores de risco de superfaturamento	Relação com a ocorrência de superfaturamento
ARE	Acionamento do reequilíbrio aumenta o risco de superfaturamento.
QLP	O incremento na quantidade de licitantes proponentes aumenta o risco de superfaturamento.
OCO (transportes, edificações ou habitação)	Contratos de 'transportes' ou 'edificações e habitação' aumentam o risco de superfaturamento.
TCF (três ou mais membros)	Três ou mais membros na comissão aumentam o risco de superfaturamento.
TOE	O acréscimo no tamanho (porte) do órgão ou da entidade contratante diminui o risco de superfaturamento
PRA	O aumento do prazo contratado de conclusão diminui o risco de superfaturamento

Fonte: Próprio autor a partir de dados da pesquisa

Legenda: Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE; Quantidade de Licitantes Proponentes – QLP; Objeto do contrato – OCO; Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF; Tamanho (Porte) do Órgão ou Entidade Contratante – TOE; Prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia – PRA.

Para a categorização do contrato analisado de acordo com as classes de risco de superfaturamento (risco de existência ou inexistência de superfaturamento), é possível o uso de técnica de análise multivariada, por exemplo a regressão logística, que permita a modelagem de análise de diferentes fatores de risco e que resulte em uma variável categórica que aponte para um desses dois estados: risco de existência ou inexistência de superfaturamento.

Ao final da análise, é possível selecionar os contratos a serem fiscalizados de acordo a classificação dada pelo modelo preditivo. Aqueles contratos em que o modelo apontou com risco de existência de superfaturamento são os prioritários para a seleção como objeto de controle daquele período ao qual se está planejando a fiscalização de obras e serviços de engenharia.

O processo descrito permite aprimorar a técnica inicial de planejamento de auditorias de obras públicas, que se baseava essencialmente em escolher obras com base no julgamento profissional do auditor, que pode se sujeitar à subjetividade, e na curva ABC, que apenas avalia o porte das obras contratadas.

O uso do modelo de seleção de objetos de controle baseado nos fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia permite ao auditor focar não apenas no

custo da obra em si, mas nas características inerentes aos contratos que sejam mais críticas ao surgimento do superfaturamento.

Assim, a proposição deste modelo é passar o olhar da fiscalização de obras e serviços de engenharia para não mais utilizar unicamente um ranqueamento pela curva ABC, mas sim para uma visão de planejamento voltado a riscos. Numa realidade de restrição de recursos de pessoal e de tempo para as fiscalizações, priorizar os objetos de controle que possam ter mais chances de inconformidade, permite uma melhor efetividade das entregas.

3.2 BASE TEÓRICA UTILIZADA

A parceria entre o conhecimento técnico-científico produzido e o desenvolvimento de um produto prático abrange o principal lema de um mestrado profissional: não apenas construir um modelo teórico, mas aplicá-lo e validá-lo no contexto real de uso. A abordagem aqui apresentada de processo não patenteável contribui para o auxílio nas tomadas de decisões do controle externo alinhando-se aos referenciais internacionais e sujeitando-se a aprimoramentos futuros. Isso confere originalidade e inovação ao produto técnico-tecnológico proposto, respeitando as diretrizes de processo não patenteável descritas por Brasil (2018).

Uma das funções dos Tribunais de Contas é a execução de auditorias baseadas em risco, que permitem o foco em áreas com maior risco de não conformidade (Christensen et al., 2024; Le & Nguyen, 2020; Lemon et al., 2000; Robson et al., 2007). A implementação dessa abordagem no planejamento, quando se estabelecem a estratégia e a programação dos trabalhos, aumenta significativamente a capacidade de a auditoria detectar vulnerabilidades nos processos governamentais e entregar valor aos usuários (Harahap & Erlina, 2024; Kim et al., 2024; Le & Nguyen, 2020; TCDF, 2020).

As fases apontadas por Perry e Hayes (1985) como componentes da gestão de riscos na construção são: identificação, análise e resposta aos riscos. A identificação está ligada à descoberta da fonte de cada risco e de seus componentes permitindo a separação e listagem individualmente das fontes primárias de riscos (Mills, 2001; Perry & Hayes, 1985). A partir de revisão bibliográfica adotada neste estudo, descrita no quadro teórico-conceitual (Seção 2.2), foi possível elencar as principais causas (Quadro 1) e fatores de riscos (Quadro 3) de superfaturamento em contratos públicos de obras e serviços de engenharia.

Por sua vez, a análise é responsável pela quantificação dos riscos, envolvendo a estimativa de probabilidade da sua ocorrência, o impacto da sua concretização e a possível combinação entre si dos efeitos dos riscos (Mills, 2001; Perry & Hayes, 1985; Williams, 1995). Nesta etapa, diferentes técnicas são utilizadas para a avaliação de riscos, como: análise de sensibilidade, análise probabilística e a simulação de Monte Carlo (Williams, 1995). Para a análise dos riscos de desvio de custos em obras e serviços de engenharia, Love et al. (2013) testaram o uso da regressão logística, modelagem de análise probabilística adotada nesta pesquisa, apresentada no Modelo 1 e no Quadro 6.

Por fim, a resposta aos riscos envolve as formas de atuação a esses riscos: evitar (ou prevenir), aceitar, reduzir (ou mitigar) e transferir (Iqbal et al., 2015; Mills, 2001; Perry & Hayes, 1985). A melhor forma de gerir os riscos é pela prevenção, evitando que ocorressem e realizando planejamento adequado da construção a partir de informações atualizadas (Iqbal et al., 2015).

Com os resultados do modelo de regressão logística, foi possível obter a descrição e a classificação dos fatores determinantes do superfaturamento nos contratos de obras e serviços de engenharia de órgãos e entidades da Administração Pública do Distrito Federal. E, por fim, formula-se o modelo de seleção de obras e serviços de engenharia baseado em fatores determinantes do superfaturamento (RISCOBRAS), permitindo a aplicação da gestão de riscos para selecionar objetos de controle de fiscalizações de obras e serviços de engenharia.

Esse processo atinge não só os propósitos deste estudo, mas busca cumprir o principal papel dos Tribunais de Contas: proteção à boa gestão pública e prevenção do dano ao Erário por evitar o superfaturamento nas contratações de obras ou serviços de engenharia (Bonollo, 2019; Olivieri, 2018). Com isso, aprimoram-se as entregas do controle externo e a difusão do conhecimento sobre gestão de riscos de superfaturamento no ambiente acadêmico e profissional.

3.3 APLICABILIDADE DO PRODUTO

A estrutura do modelo de seleção foi projetada para ser adaptada ao uso de qualquer órgão de controle de obras e serviços de engenharia. Assim, apesar de a aplicação do estudo

empírico ser baseada no contexto distrital, os passos aqui relacionados permitem a replicação desse modelo em outros órgãos de controle.

A proposta não é de necessariamente substituir a metodologia de seleção de obras a partir do julgamento profissional do auditor ou da metodologia de análise de relevância pela curva ABC. O principal objetivo com sua proposição é trazer mecanismos para otimizar o trabalho dos responsáveis por fiscalizações desse tipo de contrato ao selecionar obras com risco de surgimento de superfaturamento.

A depender da regulamentação de sua aplicação, os parâmetros de seleção definidos no modelo RISCOBRAS podem servir como uma ferramenta auxiliar de análise de riscos, funcionando em paralelo com os processos já estabelecidos de seleção de obras e serviços de engenharia a serem fiscalizados.

Como adaptação a essa aplicação, o modelo pode ser adotado em investigações policiais e do Ministério Público para priorizar os contratos a serem incluídos no planejamento anual de cada instituição. Diante disso, algumas alterações teóricas podem ser necessárias em virtude do maior foco em riscos de fraude para as atividades desses órgãos investigativos.

Por essas razões, o processo não patenteável descreveu a utilização da modelagem teórico-empírica em organizações públicas congêneres ao TCDF, de onde surgiram os dados analisados neste estudo. Nesses casos, os parâmetros de seleção de auditoria de obras e serviços de engenharia baseado nos fatores determinantes de superfaturamento descritos na Figura 1.

É importante destacar que o produto já é aplicável como proposto neste capítulo. Contudo, a operacionalização em cada organização que utilizar o RISCOBRAS dependerá dos recursos disponíveis. Assim, não foi escopo deste trabalho, mas nada impede que na aplicação do modelo o órgão crie um sistema que permita a alimentação contínua da sua base de dados e realize as análises necessárias desses dados adotando como critérios de seleção os parâmetros definidos para o RISCOBRAS.

3.4 RELEVÂNCIA DO PRODUTO

O presente produto técnico tecnológico é aderente à pesquisa realizada no Mestrado Profissional de Administração Pública da Universidade de Brasília – UnB junto ao TCDF. Isso

se identifica, pois a gestão de riscos é área afeita à administração pública, sendo, inclusive, o primeiro tema (Gestão de Riscos Corporativos) da divisão de Estratégia em Organizações – ESO do encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração – ANPAD.

Quanto à inovação, entende-se que há teor inovativo no presente produto técnico-tecnológico. O presente modelo surge de uma lacuna identificada na literatura e no uso da análise de riscos de superfaturamento no processo de planejamento de auditorias de obras e serviços públicos. Assim, apesar de a metodologia utilizar de conhecimentos prévios de gestão de riscos e modelos de análise de dados, há desenvolvimento inédito de modelo de gestão de riscos no âmbito de órgãos de controle de obras e serviços de engenharia, modificando a forma de se selecionar objetos de controle para auditorias de obras públicas e permitindo surgir procedimento a ser utilizado em fiscalizações desses objetos em quaisquer outros órgãos de controle.

Em relação à dimensão de complexidade, identifica-se complexidade potencial. Apesar de a análise dos parâmetros do RISCOBRAS apresentar processo de fácil aplicação, a coleta e a curadoria dos dados nele alimentados é complexa caso não exista no ente federado fiscalizado ou no órgão de controle competente base de dados estruturados de contratos de obras e serviços de engenharia. O grande gargalo identificado nesse estudo foi buscar dados públicos confiáveis em diferentes fontes e assegurar a qualidade desses dados para garantir a acurácia na execução do modelo.

Passando para a aplicabilidade, há abrangência potencial do material produzido, uma vez que há um direcionamento nos Tribunais de Contas para o uso da gestão de riscos na seleção de objetos de controle de auditorias de obras e serviços de engenharia. Em relação ao grau dessa dimensão, há alta aplicabilidade potencial, pois o produto técnico-tecnológico visa a ser didático e intuitivo ao ser empregado. Ademais, apesar de os fatores de risco serem pesquisados no âmbito da Administração Pública do DF, o uso dos parâmetros de análise descritos no RISCOBRAS pode ser adotado para selecionar contratos de obras para as auditorias em outros entes da federação.

Por fim, o seu impacto surge da mudança que pode ser ocasionada na aplicação da gestão de riscos em auditoria de obras e serviços de engenharia. Quanto ao grau de impacto, há expectativa dessa transformação do processo de planejar as auditorias, permitindo selecionar as obras e os serviços de engenharia que possam utilizar melhor os recursos disponíveis nos órgãos de controle.

Diante disso, concluído o produto técnico-tecnológico proposto, foi possível estabelecer modelo de seleção das obras e dos serviços de engenharia sujeitos à fiscalização de órgãos de controle baseando-se nos fatores determinantes de superfaturamento, atingindo o terceiro e último objetivo específico proposto. Com o atingimento deste último objetivo específico, alcança-se o objetivo geral desta pesquisa.

3.5 DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS E EVIDÊNCIAS

A operacionalização dos dados coletados no estudo foi pormenorizada no Quadro 6 da Subseção 2.3.3, comprovando o rigor científico e para a construção do modelo de processo não patenteável. Assim, a construção do RISCOBRAS não surge da eleição subjetiva de características contratuais, mas sim de pesquisa sobre gestão de riscos de superfaturamento em obras públicas e serviços de engenharia.

Ademais, a coleta dos dados foi feita com qualidade assegurada dos dados e seguida de forma estruturada, transparente e por meio de dados públicos. Ao seguir o RISCOBRAS, o mesmo processo pode ser replicado em outras unidades federadas e órgãos de controle.

Por sua vez, as evidências de uso da metodologia proposta são encontradas nos resultados da Seção 2.4. A principal aplicabilidade desse modelo pode ser conferida no Quadro 7, em que se classificam as variáveis que determinam ou não o surgimento de superfaturamento nos contratos de obras públicas e serviços de engenharia.

A adoção do RISCOBRAS depende da decisão estratégica de cada órgão de controle em adaptar sua seleção de obras como objetos de controle aos padrões aqui propostos. Contudo, a estrutura criada e os resultados obtidos serão apresentados ao TCDF, órgão foco dos dados coletados e analisados, a quem cabe a escolha de utilizar ou adaptar esse modelo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste estudo foi o de identificar os principais fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia contratados por órgãos ou entidades da Administração Pública do Distrito Federal.

Para alcançá-lo, foi realizada pesquisa qualitativa e quantitativa sobre contratos de obras e serviços de engenharia da Administração Pública distrital e sobre Relatórios de Auditoria do Tribunal de Contas do Distrito Federal – TCDF. Coletaram-se dados primários e secundários sobre fatores de riscos para concluir, a partir de modelagem de regressão logística e utilização do programa estatístico JASP, pela sua influência na existência ou não de superfaturamento nesses acordos. A análise testou 13 fatores de riscos de superfaturamento trazidos do quadro conceitual-teórico.

O primeiro objetivo específico traçado foi de descrever os principais fatores do superfaturamento de obras e serviços de engenharia. A partir da coleta de dados, construiu-se uma amostra de 481 contratos, acordados entre 2012 e 2025, dos quais 182 (37,86%) foram declarados superfaturados e 299 (62,16%) não apresentaram essa inconformidade, como demonstrado na Subseção 2.4.1. As classes de objetos contratuais mais frequentes foram de edificações e habitação seguida de transporte, respectivamente. Essas evidências apontam para a necessidade ainda presente de infraestrutura de suporte no Distrito Federal.

Ademais, o porte das comissões de fiscalização dos contratos se mostrou em sua maioria (70,89 %) com até dois membros, acendendo um alerta para um indicio de baixa estruturação do controle e do monitoramento das obras contratadas pela Administração Pública distrital. Cabe ressaltar também que a distribuição da relação do tamanho das empresas com o porte das obras que assumem demonstrou que 50% das contratadas possuem Capital Social declarado menor do que o tamanho das obras que executam. Contudo, a baixa presença de consórcios na execução contratual é um indicador de que esse patrimônio declarado pode não condizer com a real capacidade financeira dessas empresas.

Subsidiariamente, o segundo objetivo específico traçado buscou classificar os fatores previamente descritos de acordo com a influência no superfaturamento em obras e serviços de engenharia contratados por órgãos e entidades da Administração Pública do Distrito Federal.

Ao longo da pesquisa, identificou-se que o fenômeno do superfaturamento é complexo, multifacetado e de difícil previsão. Ainda assim, dadas as limitações e o contexto aos quais o estudo se sujeitou, os resultados da análise de dados, descritos na Subseção 2.4.2, demonstram que 7 dos fatores modelados determinaram significativamente o superfaturamento.

Os achados foram consolidados no Quadro 7. As evidências apontaram que o acionamento da cláusula de reequilíbrio contratual está associado a uma maior chance de ocorrência de superfaturamento. Em segundo lugar, os resultados empíricos sugerem um acréscimo significativo da chance de ocorrência de superfaturamento quando há aumento no número de licitantes proponentes acresce. Quanto aos objetos contratuais, os resultados da pesquisa empírica vão na direção de aumento significativo das chances de ocorrer superfaturamento nas obras predominantemente de transporte ou de edificações e habitação em detrimento daquelas com outros objetos contratuais predominantes.

Para as comissões de fiscalização, as análises da regressão logística apontaram para uma chance significativamente maior de superfaturamento nos contratos com três ou mais fiscais do que aqueles com apenas um fiscal. Por sua vez, esses resultados sinalizaram para uma menor chance de existência de superfaturamento em órgãos ou entidades contratantes de maior porte. Em relação do prazo contratado, as evidências empíricas direcionaram à conclusão de que quanto mais extensos eles são menores as chances de superfaturamento. Por fim, o estudo evidencia haver diferença significativa das chances de superfaturamento em contratos assinados em gestões governamentais distintas.

Quanto ao terceiro objetivo específico, este estudo buscou propor um modelo de seleção de objetos de controle baseado em fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia. A partir dos achados, foi possível propor, no Capítulo 3, o RISCOBRAS, modelo preditivo de classificação dos contratos analisados entre os com risco de existência ou de inexistência de superfaturamento baseado nos fatores de risco identificados como determinantes para esse fenômeno, atingindo o terceiro objetivo específico desse trabalho e entregando uma exigência do Mestrado Profissional de criar um produto técnico-tecnológico (PTT) a partir dos achados acadêmicos.

O RISCOBRAS delimita os parâmetros candidatos a serem utilizados na seleção dos objetos de controle de fiscalização, que são: i. acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro; ii. quantidade de licitantes proponentes; iii. objeto do contrato; vi. tamanho (porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato; v. tamanho (porte) do órgão ou entidade contratante; vi. prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia.

A classificação de cada variável e a sua operacionalização foi obtida pelas evidências vindas do estudo empírico relatado no Capítulo 2 desta Dissertação. O modelo RISCOBRAS proposto baseou-se em análise multivariada (regressão logística) de fatores determinantes de superfaturamento vindos dos contratos disponibilizados como entrada para indicar se o contrato possui risco de existência ou inexistência de superfaturamento.

Com o emprego do modelo RISCOBRAS, foi possível apresentar variáveis, citadas na Figura 1, que poderão contribuir para segregar os contratos entre aqueles cuja análise preditiva indicar risco de superfaturamento e os que ela não indicar esse risco. Os contratos em que houver a classificação com risco de existência desse superfaturamento poderão ser priorizados para a seleção como objetos de controle do período de planejamento da fiscalização.

O fator de risco gestão governamental, identificado nos achados do primeiro objetivo específico desse estudo, foi proposto para ser utilizado como base para análise comparativa dos resultados dos RISCOBRAS dentre dos governos analisados. Essa divulgação segregada por governo poderá permitir a análise tanto da evolução da quantidade de contratos com risco de superfaturamento ao longo de um mesmo mandato como da comparação entre administrações diferentes. Inclusive, essa transparência permite subsidiar as apreciações de contas de gestores realizadas pelos Tribunais de Contas.

O maior desafio na sua aplicação é a curadoria dos dados coletados quando o ente federal fiscalizado não possui base dados estruturada de contratos de obras e serviços de engenharia. Apesar disso, o uso dos parâmetros do RISCOBRAS para classificação dos contratos a partir dos fatores determinantes do superfaturamento e priorização daqueles com indicação de risco de ocorrência de superfaturamento possuem aplicabilidade simplificada e replicável.

A sugestão apresentada de variáveis do modelo RISCOBRAS contribuirá para que o auditor possa selecionar de forma mais objetiva os objetos de controle, podendo a seu critério

substituir ou aprimorar o modelo tradicional de seleção por julgamento profissional ou por análise de relevância. Assim, a fiscalização de obras e serviços de engenharia agrega gestão de riscos na seleção de objetos de controle, buscando melhorar o planejamento desses trabalhos e aumentar as chances de se priorizar contratos que tenham mais riscos de ocorrer superfaturamento.

Obtidos todos os objetivos específicos, atingiu-se o objetivo geral de identificar os principais fatores determinantes do superfaturamento de obras e serviços de engenharia contratados por órgãos ou entidades da Administração Pública do Distrito Federal.

Como principais contribuições deste estudo citam-se:

- propor fatores determinantes para a seleção de objetos de controle baseados no risco de superfaturamento de obras públicas que utilize parâmetros objetivos na sua escolha, contribuindo para evolução do modo de seleção por critérios de julgamento profissional e por análise de relevância por curva ABC;
- entender causas e fatores de riscos de superfaturamento em obras públicas e serviços de engenharia apontados pela literatura, ampliando a difusão desses conceitos na administração pública brasileira;
- desenvolver análise empírica sobre superfaturamento em obras públicas e serviços de engenharia, suprimindo lacuna acadêmica e permitindo explorar achados da literatura baseados em percepções de gestores públicos e colaboradores de empresas contratadas para execução desses empreendimentos;
- descrever e classificar os fatores de riscos de superfaturamento com base em variáveis oriundas a partir de referencial teórico, aumentando o entendimento das características desses fatores e a sua influência na ocorrência do superfaturamento;
- difundir o conhecimento sobre riscos de superfaturamento em obras públicas e serviços de engenharia para estipular uma corrente acadêmica de desenvolvimento de novas metodologias e novos aprimoramentos voltados ao controle externo brasileiro.

Quanto às limitações dessa pesquisa, cabe destacar que a falta de banco de dados estruturados para os dados coletados estendeu o tempo para a extração, o tratamento e a curadoria das informações para testar o modelo. Isso ocasionou, inclusive, a prorrogação dos prazos para concluir esses trabalhos. Outra limitação foi a comparação do equilíbrio dos contratos declarados como superfaturados ou não entre a amostra aqui estudada e a base de dados do TCU, permitindo uma análise mais consistente dos fatores determinantes do superfaturamento. Uma terceira restrição foi a cautela no uso da IAG na coleta dos dados, que não eliminou a responsabilidade de revisão manual dos dados disponibilizados pela ferramenta para garantir sua integridade.

Aliado a isso, o estudo foi restrito temporalmente (2012 a 2025) em virtude da regulamentação normativa do conceito de superfaturamento. As conclusões aqui testadas podem ser confirmadas ou refutadas caso haja testes para diferentes períodos. Outra restrição deve-se ao contexto voltado ao Distrito Federal. Alguns fatores podem sofrer alterações em sua influência no superfaturamento dependendo de qual ente federado utilizar do modelo.

Destaca-se que o critério de seleção dos contratos a serem analisados levou em conta o objetivo desta pesquisa de aprimorar a seleção de obras e serviços de engenharia. Dessa forma, buscaram-se contratos já previamente escolhidos para análise para identificar dentre eles fatores que poderiam indicar a influência na existência do superfaturamento. Com isso, permanece como limitação desse estudo o não questionamento dos motivos que levaram o auditor a selecionarem esses contratos previamente.

Outra limitação de destaque foi o moderado poder de previsão do modelo obtido para prever o surgimento de superfaturamento. Em decorrência da natureza complexa e multifatorial desse fenômeno, não foi possível estruturar uma modelagem que apresentasse parâmetros de ajuste que previssem a existência de superfaturamento acima do patamar conseguido.

Contudo, como esse modelo se propõe a ser uma entrega para contribuir na pesquisa de riscos de superfaturamento, o principal ganho é trazer à tona uma alternativa de realizar a seleção de objetos de controle que aumentasse as chances de se escolher para fiscalizar contratos com risco da ocorrência dessa inconformidade. Inclusive, nada impede de que se

pesquisem formas de melhorar a modelagem aqui proposta para incrementar sua capacidade preditiva.

Por fim, vale apontar sugestões de estudos futuros considerando a complexidade teórica do tema e a inerente característica multifatorial do surgimento de superfaturamento em obras e serviços de engenharia:

- Testar o modelo para diferentes marcos temporais, aprimorando os resultados alcançados e retroalimentando a base de dados construída;
- Realizar a aplicação da sistemática apresentada para diferentes entes federados, permitindo concordar ou refutar os achados apresentados para as relações de influência no superfaturamento;
- Aplicar outra modelagem estatística para a previsão da existência do superfaturamento a partir dos fatores de riscos apresentados;
- Estudar a introdução da abordagem de riscos de superfaturamento na execução da auditoria de obras públicas, permitindo investigar previamente aos procedimentos de fiscalização os serviços orçados que mais têm chances de causarem essa inconformidade;
- Pesquisar diferenças surgidas para os planejamentos utilizando a metodologia do RISCOBRAS e o modelo tradicional (julgamento profissional e curva ABC).

REFERÊNCIAS

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2018). NBR ISO 31000: Gestão de Riscos – Diretrizes. Rio de Janeiro.
- Adam, A., Josephson, P.-E. B., & Lindahl, G. (2017). Aggregation of factors causing cost overruns and time delays in large public construction projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 24(3), 393–406. <https://doi.org/10.1108/ECAM-09-2015-0135>
- Ahmed, S., & El-Sayegh, S. (2021). Critical Review of the Evolution of Project Delivery Methods in the Construction Industry. Em *BUILDINGS* (V. 11, Número 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/buildings11010011>
- Alshihri, S., Al-gahtani, K., & Almohsen, A. (2022). Risk Factors That Lead to Time and Cost Overruns of Building Projects in Saudi Arabia. Em *Buildings* (V. 12, Número 7). MDPI. <https://doi.org/10.3390/buildings12070902>
- ANPAD, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. (2025). Recomendações especiais aos autores: Diretrizes sobre o uso de Inteligência Artificial Generativa (IAG) na produção científica [Recomendações Institucionais]. Comitê de Ética da ANPAD. www.anpad.org.br
- Araújo, V. S. de, de Brito André dos Santos, B., & Vieira Xavier, L. (2019). Compliance na administração pública brasileira. *A&C - Revista de Direito Administrativo & Constitucional*, 19(77), 247–272. <https://doi.org/10.21056/aec.v19i77.1176>
- Asiedu, R. O., & Adaku, E. (2020). Cost overruns of public sector construction projects: A developing country perspective. Em *International Journal of Managing Projects in Business* (V. 13, Número 1, p. 66–84). Emerald Group Holdings Ltd. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-09-2018-0177>
- Aziz, A. M. A. (2007). Successful Delivery of Public-Private Partnerships for Infrastructure Development. *Journal of Construction Engineering and Management*, 133(12), 918–931. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2007\)133:12\(918\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2007)133:12(918))
- Baloi, D., & Price, A. D. F. (2003). Modelling global risk factors affecting construction cost performance. *International Journal of Project Management*, 21(4), 261–269. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(02\)00017-0](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00017-0)
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Edições 70, LDA.

Bauer, M. W., & Gaskell, G. (2017). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: Um manual prático. Editora Vozes Limitada.

Beltrão, L. M. P., & Carvalho, M. T. M. (2019). Prioritizing Construction Risks Using Fuzzy AHP in Brazilian Public Enterprises. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(2), 05018018. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001606](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001606)

Blume, L., & Voigt, S. (2011). Does organizational design of supreme audit institutions matter? A cross-country assessment. *European Journal of Political Economy*, 27(2), 215–229. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2010.07.001>

Bonollo, E. (2019). Measuring supreme audit institutions' outcomes: Current literature and future insights. *Public Money & Management*, 39(7), 468–477. <https://doi.org/10.1080/09540962.2019.1583887>

Brasil, Decreto n. 37.302, de 29 de abril de 2016 (2016). Estabelece os modelos de boas práticas gerenciais em Gestão de Riscos e Controle Interno a serem adotados no âmbito da Administração Pública do Distrito Federal. Brasília, DF. Recuperado de https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/62b125e556c2408ba49802520e9f96e4/Decreto_37302_29_04_2016.html.

Brasil, Decreto n. 9.203, de 22 de novembro de 2017. (2017). Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Brasília, DF. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9203.htm

Brasil, Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993 (1993). Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666consimpresao.htm

Brasil, Lei n. 14.133, de 1º de abril de 2021 (2021). Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, DF. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm

Brasil, Lei n. 4.320, de 17 de março de 1964. (1964). Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Brasília, DF. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4320.htm

Brasil, Lei n. 6.404, de 15 de dezembro de 1976 (1976). Dispõe sobre as Sociedades por Ações.

Brasília, DF. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6404consol.htm

Brasil, Tribunal de Contas da União (2018). Referencial básico de gestão de riscos. TCU, Secretaria Geral de Controle Externo (Segecex). <https://portal.tcu.gov.br/referencial-basico-de-gestao-de-riscos.htm>

Brasil, Tribunal de Contas da União (2020). Manual de gestão de riscos do TCU/Tribunal de Contas da União. (2a Edição). TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (Seplan). <https://portal.tcu.gov.br/planejamento-governanca-e-gestao/gestao-de-riscos/manual-de-gestao-de-riscos/>

Brasil. Instrução Normativa Conjunta MP/CGU n. 01, de 10 de maio de 2016 (2016). Dispõe sobre controles internos, gestão de riscos e governança no âmbito do Poder Executivo federal. Recuperado de <https://basedeconhecimento.cgu.gov.br/server/api/core/bitstreams/dc705804-b175-432f-afc9-7828031dcb3f/content>

Brasil. Instrução Normativa n. 5, de 25 de maio de 2017, Instrução Normativa n. 5, de 25 de maio de 2017 (2017). Dispõe sobre as regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços sob o regime de execução indireta no âmbito da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional. Recuperado de <https://www.gov.br/compras/pt-br/images/conteudo/ArquivosCGNOR/IN-n-05-de-26-de-maio-de-2017---Hiperlink.pdf>

Café, R. M., Bugarin, M. S., & Portugal, A. C. (2021). Auditoria de obras públicas e Lei de Benford: O caso do Expresso DF Sul no Distrito Federal. *Revista do Serviço Público*, 72(2), 360–399. <https://doi.org/10.21874/rsp.v72i2.4570>

Cantarelli, C. C., Flyvbjerg, B., Molin, E. J. E., & Wee, B. van. (2010). Cost overruns in Large-Scale Transportation Infrastructure Projects: Explanations and Their Theoretical Embeddedness. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 10(1), 5–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.1307.2176>

Cantarelli, C. C., Flyvbjerg, B., & Buhl, S. L. (2012). Geographical variation in project cost performance: The Netherlands versus worldwide. *Special Section on Theoretical Perspectives on Climate Change Mitigation in Transport*, 24, 324–331. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.03.014>

Cantarelli, C. C., van Wee, B., Molin, E. J. E., & Flyvbjerg, B. (2012). Different cost performance: Different determinants?: The case of cost overruns in Dutch transport

infrastructure projects. Transport Policy, 22, 88–95.

<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.04.002>

CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. (2018). Relatório de Grupo de Trabalho - Produção Técnica, Portaria CAPES n. 171 de 2 de agosto de 2018. Recuperado de <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>

Carvalho, A. B., Maués, L. M. F., Moreira, F. de S., & Reis, C. J. L. (2021). Study on the factors of delay in construction works. *Ambiente Construído*, 21.

Christensen, B. E., Newton, N. J., & Wilkins, M. S. (2024). Costs and benefits of a risk-based PCAOB inspection regime. *Accounting, Organizations and Society*, 112, 101552. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2024.101552>

CODEPLAN, Companhia de Planejamento do Distrito Federal. (2013). Brasília em Debate: Ano 2013. N 2. Março. Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan). <https://www.ipe.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Bras%C3%ADlia-em-Debate-02.pdf>
Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988, Arts. 70 (1988). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

Creedy, G. D. (2006). Risk factors leading to cost overrun in the delivery of highway construction projects [PhD Thesis, Queensland University of Technology]. <https://eprints.qut.edu.au/16399/>

Creedy, G. D., Skitmore, M., & Wong, J. K. W. (2010). Evaluation of Risk Factors Leading to Cost Overrun in Delivery of Highway Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(5), 528–537. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000160](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000160)

Dancey, C., & Reidy, J. (2018). Estatística sem matemática para psicologia-7. Penso Editora.

Davidson, R. A., & Gist, W. E. (1996). Empirical Evidence on the Functional Relation between Audit Planning and Total Audit Effort. *Journal of Accounting Research*, 34(1), 111–124. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2491334>

Distrito Federal, Decreto n.º 11.374, de 21 de dezembro de 1988. (1988). Estabelece normas de reajustamento dos contratos de obras serviços e fornecimento de bens, celebrados com o Distrito Federal e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/16963/Decreto_11374_21_12_1988.html

Distrito Federal. Decreto n. 39.736 de 28 de março de 2019. (2019). Dispõe sobre a Política de Governança Pública e Compliance no âmbito da Administração Direta, Autárquica e Fundacional do Poder Executivo do Distrito Federal. Brasília, DF. https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/5961832d2d6948a38fd8168088a7ed5b/Decreto_39736_28_03_2019.html

Distrito Federal. Lei Complementar no 01, de 09 de maio de 1994 (1994). Dispõe sobre a Lei Orgânica do Tribunal de Contas do Distrito Federal e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/51831/Lei_Complementar_1_09_05_1994.html

Domingues, E. P., Betarelli Junior, A. A., & Magalhães, A. S. (2011). Quanto vale o show?: Impactos econômicos dos investimentos da Copa do Mundo 2014 no Brasil. *Estudos Econômicos* (São Paulo), 41.

dos Reis, J. T., & Tristão, R. I. (2023). Não conformidade e responsabilização: O erro na gestão pública visto pelos tribunais de contas. *REVISTA QUAESTIO IURIS*, 16(3), 1359–1390.

Fávero, L. P., Belfiore, P., Silva, F. L. da, & Chan, B. L. (2009). Regressão Logística e Regressão Logística Multinomial. Em *Análise de Dados: Modelagem Multivariada para Tomada de Decisões*. Elsevier/Campus.

Fernandes, A. A. T., Figueiredo Filho, D. B., Rocha, E. C. da, & Nascimento, W. da S. (2020). Leia este artigo se você quiser aprender regressão logística. *Revista de Sociologia e Política*, 28, 1. <https://doi.org/10.1590/1678-987320287406>

Fidan, G., Dikmen, I., Tanyer, A. M., & Birgonul, M. T. (2011). Ontology for Relating Risk and Vulnerability to Cost Overrun in International Projects. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 25(4), 302–315. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000090](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000090)

Flanagan, R., & Norman, G. (1993). *Risk management and construction*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, U.K.

Flyvbjerg, B. (2009). Survival of the unfittest: Why the worst infrastructure gets built—And what we can do about it. *Oxford Review of Economic Policy*, 25(3), 344–367. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grp024>

Flyvbjerg, B., Ansar, A., Budzier, A., Buhl, S., Cantarelli, C., Garbuio, M., Glenting, C., Lovallo, D., Lunn, D., Molin, E., Rønneest, A., Stewart, A., Wee, B., & Skamris, M. (2018).

Five things you should know about cost overrun ☆. *Transportation Research Part A Policy and Practice*, 118, 174–190. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.07.013>

Flyvbjerg, B., Holm, M. S., & Buhl, S. (2002). Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie? *Journal of the American Planning Association*, 68(3), 279–295. <https://doi.org/10.1080/01944360208976273>

Flyvbjerg, B., Skamris, M. K., Buhl, S., & And, H. (2004). What Causes Cost Overrun in Transport Infrastructure Projects? *Transport Reviews*, 24(1), 3–18. <https://doi.org/10.1080/0144164032000080494a>

Ganuza, J.-J. (2007). Competition and cost overruns in procurement. *The Journal of Industrial Economics*, 55(4), 633–660.

Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa* (6. ed.). Atlas.

Gómez-Cabrera, A., Gutierrez-Bucheli, L., & Muñoz, S. (2024). Causes of time and cost overruns in construction projects: A scoping review. *International Journal of Construction Management*, 24(10), 1107–1125. <https://doi.org/10.1080/15623599.2023.2252288>

Gordon, C. M. (1994). Choosing Appropriate Construction Contracting Method. *Journal of Construction Engineering and Management*, 120(1), 196–210. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(1994\)120:1\(196\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(1994)120:1(196))

Goss-Sampson, M. A. (2020). *Análise Estatística no JASP: Um Guia para Estudantes* (4a). JASP. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9980744>

Haddad, E. A., & Haddad, P. R. (2010). Major sport events and regional development: The case of the Rio de Janeiro 2016 Olympic Games. *Regional Science Policy & Practice*, 2(1), 79–96. <https://doi.org/10.1111/j.1757-7802.2010.01017.x>

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados*. Bookman editora.

Han, S. H., & Diekmann, J. E. (2001). Making a risk-based bid decision for overseas construction projects. *Construction Management and Economics*, 19(8), 765–776. <https://doi.org/10.1080/01446190110072860>

Harahap, A. & Erlina. (2024). Evaluating the impact of risk management and risk-based internal audit on fraud detection in local governments. *Problems and Perspectives in Management*, 22, 653–664. [https://doi.org/10.21511/ppm.22\(3\).2024.50](https://doi.org/10.21511/ppm.22(3).2024.50)

- Hastak, M., & Shaked, A. (2000). ICRAM-1: Model for International Construction Risk Assessment. *Journal of Management in Engineering*, 16(1), 59–69. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2000\)16:1\(59\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2000)16:1(59))
- Hinze, J., Selstad, G., & Mahoney, J. (1991). Analysis of WSDOT Construction Cost Overruns RP GC 8719, Task 12, WA-RD 218.1, prepared for Washington State Transportation Committee, Department of Transportation and the US Transportation Federal Highway Administration.
- HMT, Her Majesty's Treasury (2003). PFI: Meeting the investment challenge. Controller of Her Majesty's Stationery Office. London, UK.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression* (2o ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- IBGC, Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. (2017). Gerenciamento de riscos corporativos: Evolução em governança e estratégia. São Paulo, SP. IBGC.
- IBRAOP, Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas (2012). Orientação Técnica- Apuração do Sobrepreço e Superfaturamento em Obras Públicas, OT – IBR 005/2012. https://www.ibraop.org.br/wp-content/uploads/2013/04/OT_-_IBR_005-2012.pdf
- IBRAOP, Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas (2019). Manual de Auditoria de Obras Públicas e Serviços de Engenharia
- IIA Brasil. Instituto dos Auditores Internos do Brasil. (2020). Modelo das Três Linhas do IIA 2020. São Paulo, SP.
- INTOSAI, International Organization of Supreme Audit Institutions (2019). ISSAI 4000: Compliance Audit Standard (International Standard of Supreme Audit Institutions ISSAI 4000). INTOSAI. <https://www.issai.org>
- INTOSAI, International Organization of Supreme Audit Institutions. (2023). ISSAI 100: Fundamental Principles of Public-Sector Auditing (International Standard of Supreme Audit Institutions ISSAI 100). INTOSAI. <https://www.issai.org>
- INTOSAI, International Organization of Supreme Audit Institutions. (2019). ISSAI 100, Fundamental Principles of Public-Sector Auditing (2019). Recuperado de <https://www.issai.org/wp-content/uploads/2019/08/ISSAI-100.pdf>

IPEDF, Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal. (2022). PDAD 2021: Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – Relatório Final [Relatório de Pesquisa]. Recuperado de <https://www.ipe.df.gov.br/>

Iqbal, S., Choudhry, R. M., Holschemacher, K., Ali, A., & Tamošaitienė, J. (2015). Risk management in construction projects. *Technological and economic development of economy*, 21(1), 65–78.

IRB, Instituto Rui Barbosa (IRB). (2017). Normas brasileiras de auditoria do setor público (NBASP): Nível dois: Princípios fundamentais de auditoria do setor público.

Jaafari A. & Schub A. (1990). Surviving Failures: Lessons from Field Study. *Journal of Construction Engineering and Management*, 116(1), 68–86. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(1990\)116:1\(68\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(1990)116:1(68))

Jahren, C. T., & Ashe, A. M. (1990). Predictors of Cost-Overrun Rates. *Journal of Construction Engineering and Management*, 116(3), 548–552. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(1990\)116:3\(548\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(1990)116:3(548))

Juran, J. M., & Gryna, F. M. (1970). *Quality planning and analysis: From product development through usage*. McGraw-Hill New York.

Kaming, P. F., Olomolaiye, P. O., Holt, G. D., & Harris, F. C. (1997). Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in Indonesia. *Construction Management and Economics*, 15(1), 83–94. <https://doi.org/10.1080/014461997373132>

Kim, S., Kang, M., Lee, H.-Y., & Mande, V. (2024). How hours allocated to year-round auditing procedures affect audit quality. *Managerial Auditing Journal*, 39(7), 731–752. <https://doi.org/10.1108/MAJ-11-2023-4126>

Klein Junior, V. H. (2020). Gestão de riscos no setor público brasileiro: Uma nova lógica de accountability? *Revista de Contabilidade e Organizações*, 14, e163964. <https://doi.org/10.11606/issn.1982-6486.rco.2020.163964>

Le, T. T., & Nguyen, T. M. A. (2020). The Adoption of Risk Based Audit Approach in the Independent Audit Firms: A Study of Case of Vietnam. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(2), 89–97. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO2.89>

Lemon, W. M., Tatum, K. W., & Turley, W. S. (2000). *Developments in the audit methodologies of large accounting firms*. ABG Publications.

- Leu, S.-S., Liu, Y., & Wu, P.-L. (2023). Project Cost Overrun Risk Prediction Using Hidden Markov Chain Analysis. *Buildings*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/buildings13030667>
- Lima, M. C. (2010). Comparação de custos referenciais do DNIT e licitações bem sucedidas. *Revista do TCU*, (118), 61–66.
- Lino, A. F., & Aquino, A. C. B. de. (2018). The diversity of the Brazilian regional Audit Courts on government auditing. *Revista Contabilidade & Finanças*, 29.
- Lino, A. F., Azevedo, R. R. de, Aquino, A. C. B. de, & Steccolini, I. (2022). Fighting or supporting corruption? The role of public sector audit organizations in Brazil. *Critical Auditing Studies*, 83, 102384. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2021.102384>
- Lopes, A. de O. (2022). Superfaturamento de obras públicas—Do Conceito à Lei n. 14.133/2021: II.
- Lopes, A. de O., & Andrade, M. (2022). Fighting Corruption in Public Works: The Use of Cost Engineering in Criminal Investigation. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 14(3), 04522014. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LA.1943-4170.0000548](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LA.1943-4170.0000548)
- Lourenço, U. (2024, novembro). Como transformar (destruir) uma cidade – Viaduto do Sudoeste. Em Brasília para Pessoas. <https://brasiliaparapessoas.wordpress.com/>
- Love, P. E. D., & Ahiaga-Dagbui, D. D. (2018). Debunking fake news in a post-truth era: The plausible untruths of cost underestimation in transport infrastructure projects. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 113, 357–368. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.04.019>
- Love, P. E. D., Ahiaga-Dagbui, D. D., & Irani, Z. (2016). Cost overruns in transportation infrastructure projects: Sowing the seeds for a probabilistic theory of causation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 92, 184–194. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.08.007>
- Love, P. E. D., Edwards, D. J., & Irani, Z. (2012). Moving Beyond Optimism Bias and Strategic Misrepresentation: An Explanation for Social Infrastructure Project Cost Overruns. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(4), 560–571. <https://doi.org/10.1109/TEM.2011.2163628>
- Love, P. E. D., Edwards, D. J., & Smith, J. (2005). Contract Documentation and the Incidence of Rework in Projects. *Architectural Engineering and Design Management*, 1(4), 247–259. <https://doi.org/10.1080/17452007.2005.9684596>

- Love, P. E. D., Ika, L. A., Matthews, J., & Fang, W. (2020). Curbing Poor-Quality in Large-Scale Transport Infrastructure Projects. Em IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT (V. 69, Número 6, p. 3171–3183). IEEE-INST ELECTRICAL ELECTRONICS ENGINEERS INC. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3031890>
- Love, P. E. D., Sing, C.-P., Wang, X., Edwards, D. J., & Odeyinka, H. (2013). Probability distribution fitting of schedule overruns in construction projects. *Journal of the Operational Research Society*, 64(8), 1231–1247. <https://doi.org/10.1057/jors.2013.29>
- Love, P. E. D., Smith, J., Simpson, I., Regan, M., & Olatunji, O. (2015). Understanding the landscape of overruns in transport infrastructure projects. *Environment and planning B: planning and design*, 42(3), 490–509.
- Love, P. E. D., Wang, X., Sing, C., & Tiong, R. L. K. (2013). Determining the Probability of Project Cost Overruns. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(3), 321–330. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000575](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000575)
- Lundin, R. A., & Söderholm, A. (1995). A theory of the temporary organization. *Project Management and Temporary Organizations*, 11(4), 437–455. [https://doi.org/10.1016/0956-5221\(95\)00036-U](https://doi.org/10.1016/0956-5221(95)00036-U)
- Magnussen, O. M., & Olsson, N. O. E. (2006). Comparative analysis of cost estimates of major public investment projects. *International Journal of Project Management*, 24(4), 281–288. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.11.011>
- Mansfield, N. (1994). Causes of delay and cost overruns in Nigerian construction projects. *International Journal of Project Management*, 12(4), 254–260.
- Martins, P. G., & Alt, P. R. C. (2017). *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. Saraiva Educação SA.
- Melo, M. L. (2019). *A expropriação de terras em Brasília/DF: urbanização a interesse de quem?* [Tese (Doutorado em Política Social), Universidade de Brasília]. <https://repositorio.unb.br/>
- Mills, A. (2001). A systematic approach to risk management for construction. *Structural Survey*, 19, 245–252. <https://doi.org/10.1108/02630800110412615>
- Minato, T., & Ashley, D. B. (1998). Data-Driven Analysis of “Corporate Risk” Using Historical Cost-Control Data. *Journal of Construction Engineering and Management*, 124(1), 42–47. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(1998\)124:1\(42\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(1998)124:1(42))

- Mota, C. R. Z., Gonçalves, C., Prestes, L., Tonolli, T., Alves, T., Zambon, M., & Murdocco, S. (2012). Estudo sobre a ferramenta curva ABC em uma empresa de distribuição. *Convibra*, 18–18.
- Neu, D., Everett, J., & Rahaman, A. S. (2015). Preventing corruption within government procurement: Constructing the disciplined and ethical subject. *Critical Perspectives on Accounting*, 28, 49–61. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2014.03.012>
- O'Donnell, G. (1998). Accountability horizontal e novas poliarquias. *Lua Nova: Revista de Cultura e Política*.
- Odeck, J. (2019). Variation in cost overruns of transportation projects: An econometric meta-regression analysis of studies reported in the literature. *Transportation*, 46(4), 1345–1368. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9836-5>
- Olivieri, C. (2018). Os controles na execução de investimento em infraestrutura no Brasil: Avanços, problemas e desafios.
- Perry, J., & Hayes, R. (1985). Risk and its Management in Construction Projects. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, 78(3), 499–521. <https://doi.org/10.1680/iicep.1985.859>
- Petroutsatou, K., Vagdatli, T., Chronaki, M., & Samouilidou, P. (2023). Investigating the risks of time and cost overruns in infrastructure projects. In *Financial Evaluation and Risk Management of Infrastructure Projects*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7786-1.ch006>
- Pinho, J. A. G. de, & Sacramento, A. R. S. (2009). Accountability: Já podemos traduzi-la para o português? *Revista de Administração Pública*, 43.
- Portugal, M. A., & Moraes, E. A. de. (2024). Operation Car Wash: Uncovering Corruption Pathways in the Brazilian Construction Industry Through Bid Law Blind Spots. *Public Integrity*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/10999922.2024.2316492>
- Posner, P. L., & Shahan, A. (2014). Audit Institutions. In M. Bovens, R. Goodin, & T. Schillemans (Org.), *The Oxford Handbook of Public Accountability* (p. 0). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199641253.013.0033>
- Raftery, J. (1994). Risk analysis in project management. E&EN Spon.
- Randolph, D. A., Rajendra, K., & Campfield, J. J. (1987). Using Risk Management Techniques to Control Contract Costs. *Journal of Management in Engineering*, 3(4), 314–324. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)9742-597X\(1987\)3:4\(314\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)9742-597X(1987)3:4(314))

- Ribeiro, R. (2012). A lenta evolução da gestão de obras públicas no Brasil. *E-Legis – Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação da Câmara dos Deputados*, 8(8), 82–103.
- Robson, K., Humphrey, C., Khalifa, R., & Jones, J. (2007). Transforming audit technologies: Business risk audit methodologies and the audit field. *Accounting, Organizations and Society*, 32(4), 409–438. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2006.09.002>
- Rocha, A. C. (2011). Accountability na Administração Pública: Modelos Teóricos e Abordagens. *Contabilidade Gestão e Governança*, 14(2). <https://revistacgg.org/index.php/contabil/article/view/314>
- Rocha, D. G. da, Zuccolotto, R., & Teixeira, M. A. C. (2020). Insulados e não democráticos: A (im)possibilidade do exercício da social accountability nos Tribunais de Contas brasileiros. *Revista de Administração Pública*, 54.
- Rosenfeld Yehiel. (2014). Root-Cause Analysis of Construction-Cost Overruns. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(1), 04013039. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000789](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000789)
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2013). *Metodologia da Pesquisa*. 5th ed. Porto Alegre: Penso (5a ed.). Penso.
- Santana, G. (1990). Classification of construction projects by scales of complexity. *International Journal of Project Management*, 8(2), 102–104. [https://doi.org/10.1016/0263-7863\(90\)90044-C](https://doi.org/10.1016/0263-7863(90)90044-C)
- Siemiatycki, M. (2009). Academics and Auditors: Comparing Perspectives on Transportation Project Cost Overruns. *Journal of Planning Education and Research*, 29(2), 142–156. <https://doi.org/10.1177/0739456X09348798>
- Signor, R., Love, P. E. D., Marchiori, F. F., & Felisberto, A. D. (2020). Underpricing in Social Infrastructure Projects: Combating the Institutionalization of the Winner’s Curse. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(11), 05020011. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001928](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001928)
- Signor, R., Love, P. E. D., Vallim, J. J. C. B., Raupp, A. B., & Olatunji, O. (2019). It is not collusion unless you get caught: The case of “Operation Car Wash” and unearthing of a Cartel. *Journal of Antitrust Enforcement*, 7(2), 177–202. <https://doi.org/10.1093/jaenfo/jnz009>

Silva, E. G. e, Melo, S. B. de, Couto, C., & Neiva, E. R. (2023). Análises Estatísticas com JASP: Um Guia Introdutório. Publicação Independente/Universidade de Brasília. <https://jasp-stats.org/>

Sohrabi, H., & Noorzai, E. (2024). Risk-supported case-based reasoning approach for cost overrun estimation of water-related projects using machine learning. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 31(2), 544–570. <https://doi.org/10.1108/ECAM-05-2022-0450>

Souza, F. S. R. N. de, Braga, M. V. de A., Cunha, A. S. M. da, & Sales, P. D. B. de. (2020). Incorporation of international risk management standards into federal regulations. *Revista de Administração Pública*, 54(1), 59–78. <https://doi.org/10.1590/0034-761220180117x>

Speck, B. W. (2011). Auditing institutions. *Corruption and democracy in Brazil: the struggle for accountability*, 127–161.

TCDF, Tribunal de Contas do Distrito Federal. (2020). Manual de Auditoria e Demais fiscalizações-Parte Geral, Resolução TCDF n. 340 de 07 de outubro de 2020. Recuperado de https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/f23f1302d0514d4c8a58852e03c50433/Resolu_o_340_07_10_2020.html

TCU, Tribunal de Contas da União. (2012). Portaria-SEGECEX n. 33, de 7 de dezembro de 2012. Aprova revisão do Roteiro de Auditoria de Obras Públicas, declarando-o documento público, revoga suas versões anteriores, e dá outras providências. Recuperado de https://apoioauditoria.tcu.gov.br/wp-content/uploads/sites/17/2024/12/Roteiro-de-Auditoria-de-Obras-P_blicas_-_vers_o-p_bli-_4_.pdf

TCU, Tribunal de Contas da União. (2023). Licitações e Contratos: Orientações e Jurisprudência do TCU. 5a Edição. Brasília, DF: TCU, Secretaria-Geral da Presidência. Recuperado de: <https://portal.tcu.gov.br/licitacoes-e-contratos-orientacoes-e-jurisprudencia-do-tcu.htm>

Teixeira, I. (2023, outubro 21). Epig: Ibaneis inaugura viaduto onde passam 25 mil motoristas por dia. <https://www.metropoles.com/colunas/grande-angular/epig-ibaneis-inaugura-viaduto-onde-passam-25-mil-motoristas-por-dia>

Vieira, J. B., & Barreto, R. T. de S. (2019). Governança, gestão de riscos e integridade. Escola Nacional de Administração Pública (Enap). <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/4281>

- Welde, M., & Klakegg, O. J. (2024). Avoiding Cost Overrun Through Stochastic Cost Estimation and External Quality Assurance. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 1984–1997. <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3173175>
- Wideman, R. M. (1986). Risk management. *Project Management Journal*, 17(4), 20–26.
- Williams, P. (1995). A regulation evaluation system: A decision support system for the Building Code of Australia. *Construction Management and Economics*, 13(3), 197–208. <https://doi.org/10.1080/014461995000000024>
- Woods, M. (2009). A contingency theory perspective on the risk management control system within Birmingham City Council. *Risk Management, Corporate Governance and Management Accounting*, 20(1), 69–81. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2008.10.003>
- Yeo, K. T. (1990). Risks, Classification of Estimates, and Contingency Management. *Journal of Management in Engineering*, 6(4), 458–470. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)9742-597X\(1990\)6:4\(458\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)9742-597X(1990)6:4(458))
- Zanchetta, F. (2017). Sistema de Gerência de Pavimentos Urbanos: Avaliação de Campo, Modelo de Desempenho e Análise Econômica [Tese (Doutorado em Ciências), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo]. <https://teses.usp.br>
- Zhang, J., Chen, F., & Yuan, X.-X. (2020). Comparison of cost and schedule performance of large public projects under P3 and traditional delivery models: A Canadian study. *Construction Management and Economics*, 38(8), 739–755. <https://doi.org/10.1080/01446193.2019.1645344>
- Zhang, X. (2005). Critical Success Factors for Public–Private Partnerships in Infrastructure Development. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(1), 3–14. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2005\)131:1\(3\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2005)131:1(3))
- Zhi, H. (1995). Risk management for overseas construction projects. *International Journal of Project Management*, 13(4), 231–237. [https://doi.org/10.1016/0263-7863\(95\)00015-I](https://doi.org/10.1016/0263-7863(95)00015-I)

APÊNDICES

APÊNDICE A – FASES DAS CONSTRUÇÕES E RISCOS A QUE ESTÃO SUJEITAS

Planejamento	Contratação	Construção
• É crítica para o bom desempenho de toda a construção; • Falta de detalhamento das concepções projetadas, subestimativa de quantidades, erros de projeto, definição insuficiente das partes projetadas e complexidade do objeto contratado são os principais riscos identificados para ocorrer nesse momento (Yeo, 1990); • Obras cujo cronograma planeja atividades em dias de chuvas intensas são altamente sujeitas a atrasos e aumentos de custos (Adam et al., 2017); • Quanto à geologia local, ignorar seus efeitos e realizar baixa quantidade de inspeções para caracterizar o solo da região da construção é o risco com a maior	• Nas contratações de obras públicas brasileiras, introduziu-se o elemento contratual matriz de riscos, obrigatória para obras e serviços de engenharia de grandes vultos e quando forem adotados regimes de contratação integrada e semi-integrada e define o equilíbrio econômico-financeiro contratual quanto ao ônus financeiro proveniente da efetivação dos riscos (Brasil, 2023); • O processo de organização da licitação e de escolha do contratado é composto por diferentes fases, e o seu detalhamento deve ser bem definido a partir do edital ou do termo de referência da contratação; • Fatores importantes de riscos são: a alocação de riscos entre as partes contratantes; a baixa eficiência do processo licitatório e de	• É essencial a efetiva fiscalização pela Administração do cumprimento do Contratado às diretrizes avançadas e às normas de boa prática de engenharia (Olivieri, 2018); • As causas de desvios de custos na construção incluem fiscalização deficiente do contrato, mudança de escopo e de quantidades contratadas, aumento não previsto de custos de insumos (Yeo, 1990) e retrabalho (Love et al., 2005).

probabilidade de gerar consequências devastadoras durante a fase de construção (Flyvbjerg et al., 2002).	contratação e a assimetria de informações entre os contratantes e os contratados (Creedy, 2006); • A alocação de riscos é um dos fatores críticos nessa etapa, devendo levar em consideração tanto a origem dos riscos quanto a capacidade da parte sujeita aos riscos de gerenciá-los e de atuar neles em caso de se concretizarem (Iqbal et al., 2015); • Problemas na produtividade da equipe responsável pela contratação e relações de trabalho conflituosas podem gerar riscos na contratação (Yeo, 1990) e causar assimetrias de informação entre licitantes e contratantes, levando à contratação de objetos diferentes do que a demanda social exigia e à escolha de contratados com baixa capacidade para a execução contratual.	
---	--	--

APÊNDICE B – OS OBJETIVOS DAS CONSTRUÇÕES E OS RISCOS A ELES VINCULADOS

Custos	Prazo	Qualidade
- Como o objetivo de custos é, dentre os três principais (custo, prazo e qualidade), o mais facilmente determinável e o que gera impactos diretos nos orçamentos governamentais (Welde & Klakegg, 2024; Sohrabi & Noorzai, 2024), a pesquisa relacionada aos riscos de desvios nesse elemento de desempenho é vasta; - Problemas como a baixa remuneração de projetistas que leva a falta de revisão dos projetos produzidos para a contratação e ao retrabalho (Love et al., 2005); a falta de coordenação entre as equipes de projeto e as de construção (Love et al., 2012) e a alta complexidade dos projetos (Love et al., 2015) representam fatores internos que surgem nas variadas fases de obras públicas e serviços de engenharia que afetam de	- O atingimento do prazo previsto em projeto é um objetivo a ser buscado nas construções e não é mutuamente excludente ao objetivo de custos (Love et al., 2015). Um erro ou uma omissão de projeto que afeta o cronograma da obra quase sempre impacta também em seu orçamento. - Pressões excessivas dos órgãos contratantes com prazos de entrega muito exíguos que levavam a erros e omissões nos projetos (Love et al., 2012); governança frágil, mudanças no escopo do projeto e alterações na alocação de riscos contratuais (Love et al., 2013) e planejamento e supervisão insuficientes dos contratos (Asiedu & Adaku, 2020) representam fatores internos aos projetos que afetam tanto os orçamentos quanto os	- A conferência da qualidade das construções é muitas vezes deixada de lado tanto pelos contratantes quanto pelos pesquisadores por ser de avaliação mais subjetiva; - O não atingimento desse objetivo permanece como um problema inerente principalmente em grandes infraestruturas de transportes e se manifesta como não conformidade aos padrões normativos de engenharia, exigindo retrabalhos e correções (Love et al., 2020); - Love et al. (2020) apresenta os riscos de qualidade nas obras públicas de acordo com as dimensões de adequação ao propósito apresentada por Juran e Gryna (1970): qualidade do projeto, qualidade de conformidade, segurança, uso em campo e disponibilidade.

forma significativa os custos dessas construções.	prazos das obras públicas e dos serviços de engenharia.	• O risco na qualidade do projeto indica o respeito às concepções e especificações projetadas (Love et al. (2020); • O risco na conformidade se refere ao respeito às normas e aos padrões de qualidade (Love et al., 2020); • O risco na segurança se relaciona ao risco de danos físicos em decorrência ao mal funcionamento do elemento construído (Love et al., 2020); • O risco no uso em campo verifica a utilidade da infraestrutura à sociedade (Love et al., 2020) e • O risco na disponibilidade está ligado à confiança e à facilidade de manutenção da estrutura (Love et al., 2020).
---	---	---

APÊNDICE C – TESTES PRELIMINARES DAS VARIÁVEIS DO MODELO PREDITIVO

Neste apêndice são apresentados os resultados de ajuste dos quinze modelos testados preliminarmente para validar as variáveis para compor o modelo da pesquisa. As variáveis que são apresentadas seguidas de abreviaturas são as que permaneceram na fórmula preditiva final. Aquelas que foram descritas apenas pelo nome não foram agregadas à estrutura final levada à análise multivariada por haver melhora nos parâmetros de ajuste da regressão logística com a retirada desses preditores.

A estrutura e a operacionalização dos testes foram reprovadas quando as métricas de qualidade da regressão logística não foram respeitadas, quais sejam: redução do AIC e BIC em relação ao Modelo nulo; Tolerância $> 0,1$; VIF < 10 . Já a modelagem escolhida foi aquela que disponibilizou menores AIC e BIC juntamente com melhores resultados de pseudo r^2 .

De todos os testes preliminares, apenas o 14 e o 15 respeitaram os parâmetros necessários para a regressão logística. Os valores dos pseudo r^2 e das reduções de AIC e BIC foram os maiores para o Teste 14 em relação ao Teste 15. Em vista disso, esse foi o modelo escolhido para prever o surgimento do superfaturamento nesta pesquisa.

Quadro 8 – Detalhamento dos testes preliminares realizados para estruturar o modelo preditivo do superfaturamento.

Teste de modelo	Variáveis explicativas	Diferenças ao modelo escolhido	Resultados
1	16: QLP, PRA, QAC, TCF, Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s), TOE, Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) (Capital social), Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia (quatro categorias: pequeno, médio, grande e muito grande porte), Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (quantidade de licitantes), PRA (quantidade de meses), QAC (quantidade de aditivos), TCF (quantidade de integrantes), TOE (valor dos créditos orçamentários), LOC (oito categorias), OCO (sete categorias), RE (sete categorias), ATI (cinquenta categorias).	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo e não se respeitou a multicolinearidade ($VIF > 10$ e tolerância $< 0,1$).
2	15: QLP, PRA, QAC, TCF, Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s), TOE, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) (Capital social), Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia (quatro categorias: pequeno, médio, grande e muito grande porte), Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (quantidade de licitantes), PRA (quantidade de meses), QAC (quantidade de aditivos), TCF (quantidade de integrantes), TOE (valor dos créditos orçamentários), LOC (oito categorias), OCO (sete categorias), RE (sete categorias), ATI (cinquenta categorias).	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo e não se respeitou a multicolinearidade ($VIF > 10$ e tolerância $< 0,1$).
3	16: QLP, PRA, QAC, TCF, Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s), Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, TOE, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) (Capital social), Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia (quatro categorias: pequeno, médio, grande e muito grande porte), Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (quantidade de licitantes), PRA (quantidade de meses), QAC (quantidade de aditivos), TCF (quantidade de integrantes), TOE (valor dos créditos orçamentários), OCO (sete categorias: Transportes; Saneamento Ambiental; Edificações; Habitação; Drenagem urbana; Urbanização e Outros), RE (sete categorias: empreitada por preço unitário; empreitada por preço global; empreitada integral; tarefa; contratação integrada; contratação semi-integrada; fornecimento e prestação de serviço associado), ATI (quatro categorias: atividades relacionadas a obras; a serviços de engenharia; a fabricação e fornecimento de materiais ou equipamentos para obras e serviços de engenharia; e outros serviços).	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo e não se respeitou a multicolinearidade ($VIF > 10$ e tolerância $< 0,1$).

4	16: QLP, PRA, QAC, TCF, Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s), Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, TOE, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) (Capital social), Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia (quatro categorias: pequeno, médio, grande e muito grande porte), Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (quantidade de licitantes), PRA (quantidade de meses), QAC (quantidade de aditivos), TOE (valor dos créditos orçamentários), OCO (sete categorias: Transportes; Saneamento Ambiental; Edificações; Habitação; Drenagem urbana; Urbanização e Outros), RE (sete categorias: empreitada por preço unitário ; empreitada por preço global; empreitada integral; tarefa; contratação integrada; contratação semi-integrada; fornecimento e prestação de serviço associado), ATI (quatro categorias: atividades relacionadas a obras; a serviços de engenharia; a fabricação e fornecimento de materiais ou equipamentos para obras e serviços de engenharia; e outros serviços).	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo e não se respeitou a multicolinearidade ($VIF > 10$ e tolerância $< 0,1$).
5	15: QLP, PRA, QAC, TCF, TEOS, Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, TOE, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (quantidade de licitantes), PRA (quantidade de meses), QAC (quantidade de aditivos), TOE (logaritmo base 10 do valor dos créditos orçamentários), OCO (sete categorias: Transportes; Saneamento Ambiental; Edificações; Habitação; Drenagem urbana; Urbanização e Outros), RE (sete categorias: empreitada por preço unitário ; empreitada por preço global; empreitada integral; tarefa; contratação integrada; contratação semi-integrada; fornecimento e prestação de serviço associado), ATI (quatro categorias: atividades relacionadas a obras; a serviços de engenharia; a fabricação e fornecimento de materiais ou equipamentos para obras e serviços de engenharia; e outros serviços).	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo.
6	16: QLP, PRA, QAC, TCF, Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s), Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, TOE, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) (logaritmo base 10 do Capital social), Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia (quatro categorias: pequeno, médio, grande e muito grande porte), Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (quantidade de licitantes), PRA (quantidade de meses), QAC (duas categorias: presença de 1 ou mais aditivos; sem presença de aditivos), TOE (logaritmo base 10 valor dos créditos orçamentários), RE (três categorias: empreitada por preço unitário ; empreitada por preço global; outros), ATI (quatro categorias: atividades relacionadas a obras; a serviços de engenharia; a fabricação e fornecimento de materiais ou equipamentos para obras e serviços de engenharia; e outros serviços).	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo.
7	16: QLP, PRA, QAC, TCF, Tamanho (Porte) da (s) empresa	• Variáveis explicativas adicionais: Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) (logaritmo base 10 do Capital social), Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tamanho (Porte) da obra ou	Não houve redução do parâmetro BIC

	(s) contratada (s), Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, TOE, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	serviço de engenharia (logaritmo base 10 do valor atualizado da obra ou do serviço de engenharia contratado), Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (quantidade de licitantes), PRA (quantidade de meses), QAC (duas categorias: presença de 1 ou mais aditivos; sem presença de aditivos), TOE (logaritmo base 10 valor dos créditos orçamentários), RE (três categorias: empreitada por preço unitário ; empreitada por preço global; outros), ATI (quatro categorias: atividades relacionadas a obras; a serviços de engenharia; a fabricação e fornecimento de materiais ou equipamentos para obras e serviços de engenharia; e outros serviços).	em relação ao modelo nulo.
8	15: QLP, PRA, QAC, TCF, TEOS, Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, TOE, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (quantidade de licitantes), PRA (quantidade de meses), QAC (duas categorias: presença de 1 ou mais aditivos; sem presença de aditivos), TOE (logaritmo base 10 valor dos créditos orçamentários), RE (três categorias: empreitada por preço unitário ; empreitada por preço global; outros), ATI (quatro categorias: atividades relacionadas a obras; a serviços de engenharia; a fabricação e fornecimento de materiais ou equipamentos para obras e serviços de engenharia; e outros serviços).	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo.
9	14: QLP, PRA, QAC, TCF, TEOS, Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, TOE, LOC, OCO, RE, ARE, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (três categorias: até 3 licitantes (inclusive); acima de 3 a 6 licitantes (inclusive) e mais que 6 licitantes), PRA (quatro categorias: até 6 meses (inclusive); acima de 6 a 12 meses (inclusive); acima de 12 a 18 meses (inclusive); mais de 18 meses), QAC (duas categorias: presença de 1 ou mais aditivos; sem presença de aditivos), TOE (quatro categorias de acordo com o logaritmo na base 10 do Valor de créditos orçamentários atualizados disponibilizados no ano do contrato para o Órgão ou Entidade Contratante: log menor que 7,4; maior ou igual a 7,4 e menor que 8,2; maior ou igual a 8,2 e menor que 9,0; maior ou igual a 9), RE (três categorias: empreitada por preço unitário ; empreitada por preço global; outros), ATI (três categorias: atividades relacionadas a obras; a serviços de engenharia; e outras atividades).	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo.
10	14: QLP, PRA, QAC, TCF, TEOS, Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, TOE, LOC, OCO, RE, ARE, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (três categorias: até 3 licitantes (inclusive); acima de 3 a 6 licitantes (inclusive) e mais que 6 licitantes), PRA (três categorias: até 6 meses (inclusive); acima de 6 a 12 meses (inclusive); acima de 12 meses), QAC (duas categorias: presença de 1 ou mais aditivos; sem presença de aditivos), TOE (quatro categorias de acordo com o logaritmo na base 10 do Valor	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo.

		de créditos orçamentários atualizados disponibilizados no ano do contrato para o Órgão ou Entidade Contratante: log menor que 7,4; maior ou igual a 7,4 e menor que 8,2; maior ou igual a 8,2 e menor que 9,0; maior ou igual a 9), RE (três categorias: empreitada por preço unitário ; empreitada por preço global; outros), ATI (três categorias: atividades relacionadas a obras; a serviços de engenharia; e outras atividades).	
11	14: QLP, PRA, QAC, TCF, TEOS, Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, TOE, LOC, OCO, RE, ARE, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Ano do registro da empresa contratada na Receita Federal, Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta); • Variáveis explicativas com operacionalização diferente: QLP (três categorias: até 3 licitantes (inclusive); acima de 3 a 6 licitantes (inclusive) e mais que 6 licitantes), PRA (três categorias: até 6 meses (inclusive); acima de 6 a 12 meses (inclusive); acima de 12 meses), QAC (duas categorias: presença de 1 ou mais aditivos; sem presença de aditivos), TEOS (três categorias de acordo com o resultado da divisão entre o Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) (Capital social) e o Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia (Valor atualizado do contrato): Menor que 0,6; Maior ou igual a 0,6 e menor que 1,2; Maior ou igual a 1,2), TOE (quatro categorias de acordo com o logaritmo na base 10 do Valor de créditos orçamentários atualizados disponibilizados no ano do contrato para o Órgão ou Entidade Contratante: log menor que 7,4; maior ou igual a 7,4 e menor que 8,2; maior ou igual a 8,2 e menor que 9,0; maior ou igual a 9), RE (três categorias: empreitada por preço unitário ; empreitada por preço global; outros), ATI (três categorias: atividades relacionadas a obras; a serviços de engenharia; e outras atividades).	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo.
12	14: QLP, PRA, QAC, TCF, TEOS, Idade da empresa contratada no ano da contratação, TOE, LOC, OCO, RE, ARE, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	• Variáveis explicativas adicionais: Idade da empresa contratada no ano da contratação (raiz da idade da empresa contratada no ano da contratação), Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta)	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo.
13	15: QLP, PRA, QAC, TCF, TEOS, Idade da empresa contratada no ano da contratação, TOE, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, ATI, Tipo de Administração Pública, GOV.	Variáveis explicativas adicionais: Idade da empresa contratada no ano da contratação (raiz da idade da empresa contratada no ano da contratação), Tipo de Administração Pública (duas categorias: administração pública direta e indireta)	Não houve redução do parâmetro BIC em relação ao modelo nulo.
14	13: QLP, PRA, QAC, TCF, TEOS, TOE, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, ATI, GOV.	-	Modelo escolhido : • Redução de AIC (M0 = 640,061 e M1 = 561,492) e BIC

			(M0 = 644,236 e M1 = 640,833); • Respeito à multicolinearidade; • R2 de Nagelkerke = 0,289; • R2 de Cox & Snell = 0,212.
15	14: QLP, PRA, QAC, TCF, TEOS, Idade da empresa contratada no ano da contratação, TOE, LOC, OCO, RE, CONS, ARE, ATI, GOV.	Variável explicativa adicional: Idade da empresa contratada no ano da contratação (raiz da idade da empresa contratada no ano da contratação)	Modelo escolhido : • Redução de AIC e BIC (M0 = 640,061 e M1 = 563,045) e BIC (M0 = 644,236 e M1 = 642,387); • Respeito à multicolinearidade; • R2 de Nagelkerke = 0,285; • R2 de Cox & Snell = 0,209.

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa

Legenda: Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE; Quantidade de Licitantes Proponentes –QLP; Objeto do contrato – OCO; Quantidade de aditivos contratuais – QAC; Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF; Localidade predominante da obra contratada – LOC; Relação entre Tamanho (Porte) da (s) empresa (s) contratada (s) e Tamanho (Porte) da obra ou serviço de engenharia – TEOS; Tamanho (Porte) do Órgão ou Entidade Contratante – TOE; Prazo contratado de conclusão da obra ou do serviço de engenharia – PRA; Regime de execução – RE; Formação de consórcio para a contratação – CONS; Atividade econômica principal da empresa contratada – ATI; Gestão governamental – GOV.

APÊNDICE D – COMANDO DE COLETA DE DADOS DA POPULAÇÃO DE CONTRATOS DO TCDF

O comando utilizado para coleta de dados na ferramenta Gemini Pro em sua versão 2.5 foi o replicado a seguir:

“Você receberá 10 RELATÓRIOS produzidos no Tribunal de Contas do Distrito Federal.

Esses relatórios realizam uma análise de contratos celebrados e/ou licitações realizadas para celebração de contratos por um ou mais jurisdicionados.

Sua tarefa é extrair apenas os contratos de obras e/ou serviços de engenharia objeto de análise (incluindo órgão elaborador quando existir), se existirem, (e não as licitações objeto de análise, se existirem), bem como os jurisdicionados da Informação.

Você deve analisar os RELATÓRIOS como um todo e trazer os contratos que são o OBJETO da informação, não qualquer contrato mencionados na informação.

Sua resposta deve vir em excel com as seguintes chaves:

- 1. "Processo" que deve conter um array com o número do processo do relatório.*
- 2. "jurisdicionados" que deve conter um array com as unidades jurisdicionadas do documento.*
- 3. "contratos" contendo um array com os números dos contratos analisados pelo RELATÓRIO se existir algum, do contrário o array deve estar vazio. Deve ser trazido apenas número/ano do Contrato. Traga apenas aqueles OBJETO DE ANÁLISE do RELATÓRIO apresentada, não qualquer menção.*
- 4. "superfaturamento": booleano que deverá indicar se a análise final indicou (registrar 1) superfaturamento da compra/contrato ou não (registrar 0), de acordo com as definições de superfaturamento trazidas pela Lei 14.133/2021 (LVII - superfaturamento: dano provocado ao patrimônio da Administração, caracterizado, entre outras situações, por:*
 - a) medição de quantidades superiores às efetivamente executadas ou fornecidas;*
 - b) deficiência na execução de obras e de serviços de engenharia que resulte em diminuição da sua qualidade,**vida útil ou segurança;*

c) alterações no orçamento de obras e de serviços de engenharia que causem desequilíbrio econômico-financeiro do contrato em favor do contratado;

d) outras alterações de cláusulas financeiras que gerem recebimentos contratuais antecipados, distorção do cronograma físico-financeiro, prorrogação injustificada do prazo contratual com custos adicionais para a Administração ou reajuste irregular de preços;) e pela Portaria SEGECEX 33/2012 (210. Superfaturamento é o dano ao erário caracterizado por:

a) medição de quantidades de serviços superiores às efetivamente executadas/fornecidas (superfaturamento por quantidade);

b) deficiências na execução de obras e serviços de engenharia que resultem em diminuição da qualidade, vida útil ou segurança; ou alteração qualitativa dos insumos (equipamentos e materiais) utilizados na execução de serviço, em relação aos especificados na composição de custo unitários, gerando diminuição no custo direto da contratada que não é contabilizada na planilha orçamentária contratual (superfaturamento por execução de serviços com menor qualidade);

c) alteração de metodologia executiva durante a obra – caso o orçamento original tenha previsto método executivo claramente ineficiente, antieconômico, ultrapassado ou contrário à boa técnica da engenharia –, sem que se proceda ao reequilíbrio econômico-financeiro do contrato decorrente da adoção de método construtivo mais racional e econômico (superfaturamento por alteração de metodologia executiva);

d) pagamentos com preços manifestamente superiores aos praticados pelo mercado ou incompatíveis com os constantes em tabelas referenciais de preços (superfaturamento por preços excessivos);

e) quebra do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, em desfavor da Administração, por meio da alteração de quantitativos (superfaturamento por jogo de planilha);

f) pagamentos com preços indevidamente reajustados (superfaturamento por reajustamento irregular de preços);

g) pagamentos antecipados não previstos em edital (superfaturamento por adiantamento de pagamentos);

h) ganho financeiro indevidamente auferido pela contratada, devido à medição/pagamento de serviços iniciais com sobrepreço, compensado pela medição/pagamento de serviços

posteriores com desconto (superfaturamento por distorção do cronograma físico-financeiro); ou

i) pagamentos indevidos decorrentes da prorrogação injustificada do prazo de execução da obra (superfaturamento por prorrogação injustificada do prazo contratual).).

NÃO DEDUZA número/ano quando não mencionados. Por favor, extraia esses dados em formato de planilha excel com as colunas sendo: Processo, jurisdicionados, contratos e superfaturamento. Para processos com mais de um contrato analisado, registrá-los em linhas separadas. Apenas um registro a mais: você está estudando auditorias de conformidade (análises de contratos de acordo com os normativos pertinentes), portanto, caso o relatório se refira à auditoria operacional (avaliação do resultado de um programa, ação ou sistema do governo) ou financeira (análise de demonstrativos contábeis), não retorne nada.”

APÊNDICE E – RESULTADOS COMPLETOS DAS MUDANÇAS DE CLASSES DE REFERÊNCIA

A Tabela 17 a seguir apresenta os resultados da tabela de “Coeficientes” para a mudança da classe de referência da variável localidade da obra contratada (LOC) da “Descentralizada” para a “Outras (mais de uma localidade predominante)”:

Tabela 17 - Resultados de influência da reordenação das classes de localidade da obra contratada (LOC) sobre a variável dependente pela regressão logística.

Modelo		Estimativa (Coeficiente Preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
						W	gl	p
M ₀	(Intercepto)	-0,496	0,094	0,609	-5,280	27,88	1	< ,001* **
M ₁	(Intercepto)	4,403	1,626	81,70	2,707	7,330	1	,007**
	LOC (Central e adjacências)	-0,628	0,435	0,534	-1,444	2,084	1	,149
	LOC (Descentralizada)	-0,753	0,428	0,471	-1,759	3,093	1	,079
	OCO (Edificações e Habitação)	0,567	0,335	1,762	1,689	2,854	1	,091
	OCO (Urbanização)	-0,086	0,352	0,917	-0,245	0,060	1	,806
	OCO (Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante))	-0,982	0,425	0,374	-2,310	5,335	1	,021*
	RE (Outros (compreende empreitada por preço global))	0,202	0,298	1,224	0,678	0,459	1	,498
	ARE (Sim)	1,420	0,437	4,139	3,249	10,55	1	,001**
	TEOS	0,006	0,004	1,006	1,515	2,296	1	,130
	TOE	-0,206	0,076	0,814	-2,698	7,280	1	,007**
	GOV (Governador 2)	-1,727	0,333	0,178	-5,179	26,82	1	< ,001* **
	GOV (Governador 3)	-1,178	0,324	0,308	-3,638	13,24	1	< ,001* **
	CONS (Sim)	0,536	0,400	1,709	1,340	1,796	1	,180
	TCF (2)	0,227	0,276	1,254	0,822	0,675	1	,411
	TCF (3)	0,636	0,291	1,890	2,186	4,778	1	,029**
	QLP	0,286	0,146	1,331	1,964	3,856	1	,050*

Modelo		Estimativa (Coeficiente Preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
						W	gl	p
	QAC	0,130	0,122	1,138	1,063	1,130	1	,288
	PRA	-0,365	0,184	0,694	-1,985	3,942	1	,047*
	ATI (Outras atividades econômicas)	-0,322	0,252	0,725	-1,277	1,632	1	,201

Nota. Superfaturamento nível 'Sim', Localidade predominante da obra contratada – LOC (Outras (mais de uma localidade predominante)), Objeto do contrato – OCO (Transportes), Regime de execução – RE (Empreitada por preço unitário), Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE (Não), Gestão governamental – GOV (Governador 1), Formação de consórcio para a contratação – CONS (Não), Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF (1) e Atividade econômica principal da empresa contratada – ATI (Construção) codificados como classe 1.

Legenda
M₀: Modelo nulo, sem variáveis independentes e serve como referência para comparações de aprimoramento do ajuste do modelo proposto (Hair et al., 2009).
M₁: Modelo proposto, composto pelas variáveis independentes analisadas e comparado ao modelo nulo para melhora dos parâmetros de ajuste e de poder de previsão ao M₀ (Hair et al., 2009).
Estimativa (Coeficiente preditor) e Razão de chances: indicam se a relação entre a variável dependente e as independentes é direta ou inversamente proporcional (Hair et al., 2009).
Teste de Wald: verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009)
Obs: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

A Tabela 18 a seguir apresenta os resultados da tabela de “Coeficientes” para a mudança da classe de referência da variável objeto do contrato (OCO) de “Transportes” para a “Edificações e Habitação”:

Tabela 18 - Resultados de influência da reordenação das classes de objeto do contrato (OCO) sobre a dependente pela regressão logística, utilizando a classe “Edificações e Habitação” como de referência.

Modelo		Estimativa (Coeficiente Preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
						W	gl	p
M ₀	(Intercepto)	-0,496	0,094	0,609	-5,280	27,88	1	<,001* **
M ₁	(Intercepto)	4,217	1,632	67,84	2,583	6,673	1	,010**
	LOC (Central e adjacências)	0,125	0,241	1,133	0,517	0,267	1	,605
	LOC (Outras (mais de uma localidade predominante))	0,753	0,428	2,122	1,759	3,093	1	,079
	OCO (Transportes)	-0,567	0,335	0,567	-1,689	2,854	1	,091
	OCO (Urbanização)	-0,653	0,337	0,520	-1,939	3,758	1	,053
	OCO (Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante))	-1,549	0,455	0,212	-3,401	11,57	1	<,001** *
	RE (Outros (compreende empreitada por preço global))	0,202	0,298	1,224	0,678	0,459	1	,498
	ARE (Sim)	1,420	0,437	4,139	3,249	10,55	1	,001**
	TEOS	0,006	0,004	1,006	1,515	2,296	1	,130
	TOE	-0,206	0,076	0,814	-2,698	7,280	1	,007**
	GOV (Governador 2)	-1,727	0,333	0,178	-5,179	26,82	1	<,001* **
	GOV (Governador 3)	-1,178	0,324	0,308	-3,638	13,24	1	<,001* **
	CONS (Sim)	0,536	0,400	1,709	1,340	1,796	1	,180
	TCF (2)	0,227	0,276	1,254	0,822	0,675	1	,411
	TCF (3)	0,636	0,291	1,890	2,186	4,778	1	,029*
	QLP	0,286	0,146	1,331	1,964	3,856	1	,050*
	QAC	0,130	0,122	1,138	1,063	1,130	1	,288
	PRA	-0,365	0,184	0,694	-1,985	3,942	1	,047*
	ATI (Outras atividades econômicas)	-0,322	0,252	0,725	-1,277	1,632	1	,201

Nota. Superfaturamento nível 'Sim', Localidade predominante da obra contratada – LOC (Descentralizada), Objeto do contrato – OCO (Edificações e Habitação), Regime de execução – RE (Empreitada por preço unitário), Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE (Não), Gestão governamental – GOV (Governador

Modelo	Estimativa (Coeficiente Preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
					W	gl	p
1), Formação de consórcio para a contratação – CONS (Não), Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF (1) e Atividade econômica principal da empresa contratada – ATI (Construção) codificados como classe 1.							
Legenda							
M ₀ : Modelo nulo, sem variáveis independentes e serve como referência para comparações de aprimoramento do ajuste do modelo proposto (Hair et al., 2009).							
M ₁ : Modelo proposto, composto pelas variáveis independentes analisadas e comparado ao modelo nulo para melhora dos parâmetros de ajuste e de poder de previsão ao M ₀ (Hair et al., 2009).							
Estimativa (Coeficiente preditor) e Razão de chances: indicam se a relação entre a variável dependente e as independentes é direta ou inversamente proporcional (Hair et al., 2009).							
Teste de Wald: verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009)							
Obs.: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.							

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

A Tabela 19 a seguir apresenta os resultados da tabela de “Coeficientes” para a mudança da classe de referência da variável objeto do contrato (OCO) de “Transportes” para a “Urbanização”:

Tabela 19 - Resultados de influência da reordenação das classes de objeto do contrato (OCO) sobre a dependente pela regressão logística, utilizando a classe “Urbanização” como de referência.

Modelo		Estimativa (Coeficiente Preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
						W	gl	p
M ₀	(Intercepto)	-0,496	0,094	0,609	-5,280	27,88	1	< ,001* **
M ₁	(Intercepto)	3,564	1,497	35,31	2,380	5,665	1	,017*
	LOC (Central e adjacências)	0,125	0,241	1,133	0,517	0,267	1	,605
	LOC (Outras (mais de uma localidade predominante))	0,753	0,428	2,122	1,759	3,093	1	,079
	OCO (Transportes)	0,086	0,352	1,090	0,245	0,060	1	,806
	OCO (Edificações e Habitação)	0,653	0,337	1,921	1,939	3,758	1	,053
	OCO (Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante))	-0,896	0,466	0,408	-1,921	3,691	1	,055
	RE (Outros (compreende empreitada por preço global))	0,202	0,298	1,224	0,678	0,459	1	,498
	ARE (Sim)	1,420	0,437	4,139	3,249	10,55	1	,001**
	TEOS	0,006	0,004	1,006	1,515	2,296	1	,130
	TOE	-0,206	0,076	0,814	-2,698	7,280	1	,007**
	GOV (Governador 2)	-1,727	0,333	0,178	-5,179	26,82	1	< ,001* **
	GOV (Governador 3)	-1,178	0,324	0,308	-3,638	13,24	1	< ,001* **
	CONS (Sim)	0,536	0,400	1,709	1,340	1,796	1	,180
	TCF (2)	0,227	0,276	1,254	0,822	0,675	1	,411
	TCF (3)	0,636	0,291	1,890	2,186	4,778	1	,029*
	QLP	0,286	0,146	1,331	1,964	3,856	1	,050*
	QAC	0,130	0,122	1,138	1,063	1,130	1	,288
	PRA	-0,365	0,184	0,694	-1,985	3,942	1	,047*
	ATI (Outras atividades econômicas)	-0,322	0,252	0,725	-1,277	1,632	1	,201

Nota. Superfaturamento nível 'Sim', Localidade predominante da obra contratada – LOC (Descentralizada), Objeto do contrato – OCO (Urbanização), Regime de execução – RE (Empreitada por preço unitário),

Modelo	Estimativa (Coeficiente Preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
					W	gl	p
Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE (Não), Gestão governamental – GOV (Governador 1), Formação de consórcio para a contratação – CONS (Não), Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF (1) e Atividade econômica principal da empresa contratada – ATI (Construção) codificados como classe 1.							
Legenda							
M ₀ : Modelo nulo, sem variáveis independentes e serve como referência para comparações de aprimoramento do ajuste do modelo proposto (Hair et al., 2009).							
M ₁ : Modelo proposto, composto pelas variáveis independentes analisadas e comparado ao modelo nulo para melhora dos parâmetros de ajuste e de poder de previsão ao M ₀ (Hair et al., 2009).							
Estimativa (Coeficiente preditor) e Razão de chances: indicam se a relação entre a variável dependente e as independentes é direta ou inversamente proporcional (Hair et al., 2009).							
Teste de Wald: verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009)							
Obs.: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.							

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

A Tabela 20 a seguir apresenta os resultados da tabela de “Coeficientes” para a mudança da classe de referência da variável objeto do contrato (OCO) de “Transportes” para a “Urbanização”:

Tabela 20 - Resultados de influência da reordenação das classes de gestão governamental (GOV) sobre a dependente pela regressão logística, utilizando a classe “Governador 2” como de referência.

Modelo		Estimativa (Coeficiente Preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
						W	gl	p
M ₀	(Intercepto)	-0,496	0,094	0,609	-5,280	27,88	1	< ,001* **
M ₁	(Intercepto)	1,924	1,551	6,848	1,240	1,538	1	,215
	LOC (Central e adjacências)	0,125	0,241	1,133	0,517	0,267	1	,605
	LOC (Outras (mais de uma localidade predominante))	0,753	0,428	2,122	1,759	3,093	1	,079
	OCO (Edificações e Habitação)	0,567	0,335	1,762	1,689	2,854	1	,091
	OCO (Urbanização)	-0,086	0,352	0,917	-0,245	0,060	1	,806
	OCO (Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante))	-0,982	0,425	0,374	-2,310	5,335	1	,021*
	RE (Outros (compreende empreitada por preço global))	0,202	0,298	1,224	0,678	0,459	1	,498
	ARE (Sim)	1,420	0,437	4,139	3,249	10,55	1	,001**
	TEOS	0,006	0,004	1,006	1,515	2,296	1	,130
	TOE	-0,206	0,076	0,814	-2,698	7,280	1	,007**
	(Governador 1)	1,727	0,333	5,622	5,179	26,82	1	< ,001* **
	(Governador 3)	0,549	0,359	1,731	1,530	2,341	1	,126
	CONS (Sim)	0,536	0,400	1,709	1,340	1,796	1	,180
	TCF (2)	0,227	0,276	1,254	0,822	0,675	1	,411
	TCF (3)	0,636	0,291	1,890	2,186	4,778	1	,029*
	QLP	0,286	0,146	1,331	1,964	3,856	1	,050*
	QAC	0,130	0,122	1,138	1,063	1,130	1	,288
	PRA	-0,365	0,184	0,694	-1,985	3,942	1	,047*
	ATI (Outras atividades econômicas)	-0,322	0,252	0,725	-1,277	1,632	1	,201

Modelo	Estimativa (Coeficiente Preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
					W	gl	p
<i>Nota.</i> Superfaturamento nível 'Sim', Localidade predominante da obra contratada – LOC (Descentralizada), Objeto do contrato – OCO (Transportes), Regime de execução – RE (Empreitada por preço unitário), Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE (Não), Gestão governamental – GOV (Governador 2), Formação de consórcio para a contratação – CONS (Não), Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF (1) e Atividade econômica principal da empresa contratada – ATI (Construção) codificados como classe 1.							
Legenda M ₀ : Modelo nulo, sem variáveis independentes e serve como referência para comparações de aprimoramento do ajuste do modelo proposto (Hair et al., 2009). M ₁ : Modelo proposto, composto pelas variáveis independentes analisadas e comparado ao modelo nulo para melhora dos parâmetros de ajuste e de poder de previsão ao M ₀ (Hair et al., 2009). Estimativa (Coeficiente preditor) e Razão de chances: indicam se a relação entre a variável dependente e as independentes é direta ou inversamente proporcional (Hair et al., 2009). Teste de Wald: verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009) <i>Obs.</i> : *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.							

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.

A Tabela 21 a seguir apresenta os resultados da tabela de “Coeficientes” para a mudança da classe de referência da variável tamanho (porte) da comissão de fiscalização de “Comissão com 1 fiscal” para a “Comissão com 2 fiscais”:

Tabela 21 - Resultados de influência da reordenação das classes de tamanho (porte) da comissão de fiscalização (TCF) sobre a dependente pela regressão logística, utilizando a classe “Comissão com 2 fiscais” como de referência.

Modelo		Estimativa (Coeficiente Preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
						W	gl	p
M ₀	(Intercepto)	-0,496	0,094	0,609	-5,280	27,88	1	< ,001* **
M ₁	(Intercepto)	3,877	1,617	48,29	2,398	5,749	1	,016*
	LOC (Central e adjacências)	0,125	0,241	1,133	0,517	0,267	1	,605
	LOC (Outras (mais de uma localidade predominante))	0,753	0,428	2,122	1,759	3,093	1	,079
	OCO (Edificações e Habitação)	0,567	0,335	1,762	1,689	2,854	1	,091
	OCO (Urbanização)	-0,086	0,352	0,917	-0,245	0,060	1	,806
	OCO (Outros (contempla saneamento, drenagem e contratos sem objeto predominante))	-0,982	0,425	0,374	-2,310	5,335	1	,021*
	RE (Outros (compreende empreitada por preço global))	0,202	0,298	1,224	0,678	0,459	1	,498
	ARE (Sim)	1,420	0,437	4,139	3,249	10,55	1	,001** *
	TEOS	0,006	0,004	1,006	1,515	2,296	1	,130
	TOE	-0,206	0,076	0,814	-2,698	7,280	1	,007**
	GOV (Governador 2)	-1,727	0,333	0,178	-5,179	26,82	1	< ,001* **
	GOV (Governador 3)	-1,178	0,324	0,308	-3,638	13,24	1	< ,001* **
	CONS (Sim)	0,536	0,400	1,709	1,340	1,796	1	,180
	TCF (1)	-0,227	0,276	0,797	-0,822	0,675	1	,411
	TCF (3)	0,410	0,318	1,506	1,288	1,660	1	,198
	QLP	0,286	0,146	1,331	1,964	3,856	1	,050*
	QAC	0,130	0,122	1,138	1,063	1,130	1	,288
	PRA	-0,365	0,184	0,694	-1,985	3,942	1	,047*

Modelo		Estimativa (Coeficiente Preditor)	Erro Padrão	Razão de Chances	z	Teste de Wald		
						W	gl	p
	ATI (Outras atividades econômicas)	-0,322	0,252	0,725	-1,277	1,632	1	,201

Nota. Superfaturamento nível 'Sim', Localidade predominante da obra contratada – LOC (Descentralizada), Objeto do contrato – OCO (Transportes), Regime de execução – RE (Empreitada por preço unitário), Acionamento do reequilíbrio econômico-financeiro – ARE (Não), Gestão governamental – GOV (Governador 1), Formação de consórcio para a contratação – CONS (Não), Tamanho (Porte) da comissão de fiscalização prevista no contrato – TCF (2) e Atividade econômica principal da empresa contratada – ATI (Construção) codificados como classe 1.

Legenda

M₀: Modelo nulo, sem variáveis independentes e serve como referência para comparações de aprimoramento do ajuste do modelo proposto (Hair et al., 2009).

M₁: Modelo proposto, composto pelas variáveis independentes analisadas e comparado ao modelo nulo para melhora dos parâmetros de ajuste e de poder de previsão ao M₀ (Hair et al., 2009).

Estimativa (Coeficiente preditor) e Razão de chances: indicam se a relação entre a variável dependente e as independentes é direta ou inversamente proporcional (Hair et al., 2009).

Teste de Wald: verifica a significância estatística de cada coeficiente preditor em influenciar a previsão da variável dependente (no caso a existência do superfaturamento) (Hair et al., 2009)

Obs.: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

Fonte: Próprio autor a partir da análise da base de dados construída pela pesquisa.