



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL

Maria Luiza Soares Fernandez

**Comparação de custo e prazo entre duas formas de contratação de obras  
públicas de pavimentação de rodovias no Brasil**

FLORIANÓPOLIS

2022

Maria Luiza Soares Fernandez

**Comparação de custo e prazo entre duas formas de contratação de obras  
públicas de pavimentação de rodovias no Brasil**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial da Universidade Federal de Santa Catarina para na obtenção de título de Mestra em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial,  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Cristine do Nascimento Mutti, PhD.

FLORIANÓPOLIS

2022

Ficha de Identificação da obra elaborada pela autora por meio do Programa de  
Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC

Soares Fernandez, Maria Luiza

Comparação de custo e prazo entre duas formas de contratação de obras públicas de pavimentação de rodovias no Brasil; orientadora,

Cristine do Nascimento Mutti, 2022.

113 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. 2. Engenharia Civil. 3. Licitações. 4. Obras Públicas. 5. Rodovias. I. do Nascimento Mutti, Cristine. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. III. Título.

Maria Luiza Soares Fernandez

**Comparação de custo e prazo entre duas formas de contratação de obras públicas de pavimentação de rodovias no Brasil**

A presente dissertação de mestrado foi avaliada e aprovada por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Fernanda Fernandes Marchiori (videoconferência)  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Eduardo Lobo (videoconferência)  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Luiz Alberto Gómez (videoconferência)  
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestra em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.

---

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Transportes e Gestão Territorial  
(PPGTG-UFSC)

---

Prof.<sup>a</sup> Cristine do Nascimento Mutti, PhD.  
Orientadora

Florianópolis, 23 de junho de 2022.

Este trabalho é dedicado ao meu pai (*in memoriam*) e a minha mãe.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus por ter me dado forças para continuar quando eu pensava em desistir.

Agradeço aos meus pais, Olga e Francisco (*in memoriam*), por me incentivarem desde pequena a valorizar o conhecimento e a dedicação aos estudos. Nunca esquecerei de todos os sacrifícios que vocês fizeram para garantir que eu tivesse uma educação de qualidade.

Ao meu irmão Pablo, também engenheiro civil, pelo exemplo, apoio e incentivo durante toda minha existência.

À minha orientadora, Cristine do Nascimento Mutti, por compartilhar seu conhecimento comigo, pela paciência para me orientar, por sempre acreditar em mim e sempre me dar ótimos conselhos. Sou eternamente grata por sempre me ajudarem a contornar os obstáculos que surgiram no decorrer da pesquisa. Obrigada por ter me aceitado como sua orientanda.

À professora Fernanda, sou muito grata por sua ajuda desde a orientação na graduação. Você também é um grande exemplo pra mim!

Ao professor Luiz Gómez (*in memoriam*) pelas ótimas contribuições dadas no exame de qualificação para essa pesquisa. Obrigada!

À minha amiga Marcela, que nas coincidências da vida passou de vizinha de prédio no continente para dupla de curso. Obrigada por não ter desistido de mim nos momentos difíceis e ter me feito estudar quando eu queria simplesmente abandonar tudo. Seu apoio foi fundamental para minha formação, tenho certeza!

Ao amigo João Paulo, que me ajudou tanto a entrar quanto a sair da pós graduação. Obrigada pelos conselhos, pela ajuda nas correções, serei eternamente grata. As minhas amigas que quando conseguiam me tirar de casa, me aguentavam falando da dissertação o tempo todo e mesmo assim não cansaram de mim. Obrigada pela parceria de sempre e por sempre acreditarem no meu potencial.

À Luciana Simoni, médica cardiologista que nos cuidou tão bem nos tempos do coronavírus.

À Universidade Federal de Santa Catarina, uma universidade pública de qualidade a qual tenho muito orgulho de ter estudado e que defenderei sempre.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para esta pesquisa.

Muito obrigada!

*“Há verdadeiramente duas coisas diferentes: saber e crer que se sabe. A ciência consiste em saber; em crer que se sabe reside a ignorância.”*  
(Hipócrates)

## RESUMO

A Administração Pública Brasileira experimenta dificuldades na gestão das contratações públicas. Problemas e causas são levantados pelos gestores públicos. Nesse contexto, são usuais licitações sem sucesso, e, especificamente, no caso das obras públicas, atrasos de cronograma e aumento no valor inicialmente contratado. Por meio deste estudo analisou-se se há significância estatística na diferença de média de custo, cronograma e desconto proveniente dos regimes de execução contratação integrada e os modos tradicionais para obras de rodovias. A contratação integrada assemelha-se ao *Design-Build* e os regimes de execução tradicionais de contratação pública assemelham-se ao *Design-Bid-Build* por separarem as fases de projeto e execução com contratadas distintas. Há autores que defendem adoção de *Design-Build* em detrimento ao *Design-Bid-Build*. Ressalta-se que os regimes de execução abordados nesta dissertação são mantidos na Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos 14.133/21. Como método de pesquisa, coletou-se dados do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, filtrando para obras de pavimentação, sendo trinta e sete licitações com regime de execução contratação integrada e outras trinta e sete licitações com regime de execução tradicionais como preço global e preço unitário. Utilizou-se o teste de *Shapiro Wilk* para análise de normalidade, o teste de *Levene* para análise de homogeneidade e o teste t de *Welch* para a análise de média de custo, cronograma e desconto. Verificou-se que a média de desvio de cronograma foi 32,89 % menor para *Design-Build* em relação a *Design-Bid-Build*, porém essa diferença de média não é estatisticamente significativa. Já a média de desvio de custo foi de 8,67 % maior para *Design-Build* em relação a *Design-Bid-Build*, sendo que essa diferença foi estatisticamente significativa. Já no desconto, a diferença entre *Design-Build* e *Design-Bid-Build* foi estatisticamente significativa, sendo a média de desconto de *Design-Bid-Build* superior à média de desconto de *Design-Build*. Quando a diferença era entre orçamento sigiloso e não-sigiloso, o teste de *Mann-Whitney U* mostrou que o orçamento sendo sigiloso ou não sigiloso tem efeito sobre os descontos, sendo o orçamento não-sigiloso com desconto maior que o sigiloso ( $U = 415$ ;  $p > 0,05$ ). Assim, há evidências para rejeitar a hipótese nula de que não há diferença entre o desconto de obras e serviços de engenharia com orçamento sigiloso e não-sigiloso. A maior contribuição do trabalho é mostrar como é o desempenho no setor público em obras de rodovias com a adoção de *Design-Build* ou *Design-Bid-Build*, sendo o a média de custo de *Design-Build* sendo maior que *Design-Bid-Build* de forma estatisticamente significativa, enquanto que a média de cronograma entre *Design-Bid-Build* e *Design-Bid-Build* não possui diferença estatisticamente significativa.

**Palavras-chave:** Sistemas de transportes. Nova Lei de Licitações. *Design-Build*. *Design-Bid-Build*.



## ABSTRACT

Through this study, the statistical significance in the difference in average cost, schedule and discount from the integrated contracting execution regimes and the traditional modes for road construction were analyzed. Integrated procurement is similar to Design-Build, and traditional public procurement execution regimes are similar to Design-Bid-Build as they separate the design and execution phases with different contractors. There are authors who defend the adoption of Design-Build to the detriment of Design-Bid-Build. It should be noted that the execution regimes discussed in this master thesis are maintained in the New Law of Administrative Tenders and Contracts 14,133/21. As a research method, data was collected from the National Department of Transport Infrastructure, filtering for pavement construction, with 37 bids with an integrated contract execution regime. There were another 37 bids with a traditional execution regime, such as global price and unit price. The Shapiro Wilk test was used for the analysis of normality, the Levene test for the analysis of homogeneity and the Welch t test for the analysis of average cost, schedule and discount. It was found that mean schedule growth deviation was 32.89 % lower for Design-Build compared to Design-Bid-Build. However, this average difference is statistically insignificant. The average cost deviation was 8.67 % higher for Design-Build compared to Design-Bid-Build, and this difference was statistically significant. As for the discount, the difference between Design-Build and Design-Bid-Build was not statistically significant, with the average Design-Bid-Build discount higher than Design-Build discount. When the difference was between the undisclosed and disclosed budget, the Mann-Whitney U test showed that the undisclosed or disclosed budget had an effect on discounts, with the undisclosed budget having a higher discount than disclosed budget ( $U = 415$ ;  $p > 0.05$ ). Thus, there is evidence to reject the null hypothesis that there is no difference between discounting engineering services with an undisclosed and disclosed budget. The main contribution of this research is to show the performance in the public sector in road construction with the adoption of Design-Build or Design-Bid-Build procurement forms, with the average cost of Design-Build being higher than Design-Bid-Build in a statistically significant way. On the other hand, the average schedule between Design-Build and Design-Bid-Build has no statistically significant difference.

**Keywords:** Transportation systems. New Bidding Law. Design-Build. Design-Bid-Build.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Regime de contratação .....	26
Figura 2 – Fluxograma DB .....	29
Figura 3 – Fluxograma DBB .....	30
Figura 4 – Comparação de desempenho de cronograma entre DB e DBB.....	31
Figura 5 – Fluxo comparando Pregão e Concorrência.....	39
Figura 6 – Frequência de achados por categoria .....	54
Figura 7 - Fluxograma de informações para o estudo proposto .....	58
Figura 8 - Fluxograma de análise estatística para N = 37 .....	63
Figura 9 - Editais de contratação integrada por ano.....	65
Figura 10 - Quantidade de dados DB utilizados na pesquisa por ano.....	66
Figura 11 - Média de cronograma planejado DB e DBB .....	67
Figura 12 - Cronograma planejado por entrega DB x DBB .....	67
Figura 13 – Histograma de duração planejada para DB .....	68
Figura 14 – Histograma duração planejada para DBB .....	68
Figura 15 – Orçamento estimado pela Administração DB x DBB.....	69
Figura 16 – Histograma orçamento estimado para DB .....	69
Figura 17 – Histograma orçamento estimado para DBB .....	70
Figura 18 – Histograma de custo por quilômetro - DB .....	72
Figura 19 – Histograma de custo por quilômetro - DBB .....	72
Figura 20 – Custo por quilômetro para DB e DBB.....	73
Figura 21 - Desvio de custo DB x DBB .....	75
Figura 22 - Desvio de cronograma DB x DBB .....	77
Figura 23 - Porcentagem de desconto DB x DBB .....	80
Figura 24 - Citações internacionais sobre DB na revisão integrativa internacional.	103
Figura 25 - Citações nacionais sobre contratação integrada verificadas na revisão sistemática nacional .....	107
Figura 26 - Citações nacionais sobre contratação integrada verificadas na revisão sistemática nacional .....	107

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Nove causas significantes de atrasos na construção.....	25
Quadro 2 - Tipos de contratos.....	28
Quadro 3 - Pontos negativos do DB observados pelos entrevistados.....	34
Quadro 4 – Acréscimo de princípios na Lei 14.133/21 em relação a Lei 8.666/93....	36
Quadro 5 – Origens dos Regimes de Contratação.....	37
Quadro 6 - Regimes de Contratação da Lei 14.133/2021.....	38
Quadro 7 - Regimes de Contratação da Lei 8.666/1993.....	39
Quadro 8 – Critérios de julgamento da Lei 14.133/2021.....	41
Quadro 9 – Modos de disputa.....	42
Quadro 10 – Sistema de registro de preços – vantagens e desvantagens.....	46
Quadro 11 - Regimes de Contratação da Lei 8.666/1993.....	48
Quadro 12 – Inovações na Lei 14.133/2021 em relação à Lei 8.666/1993.....	49
Quadro 13 - Treze categorias para os achados.....	54
Quadro 14a - Detalhamento dos <i>outliers</i> .....	70
Quadro 15 – Médias de desvio de custo DB x DBB.....	73
Quadro 16 – Resultado do teste de Levene.....	74
Quadro 17 – Teste <i>t de Welch</i> .....	74
Quadro 18 - Detalhamento do <i>outlier</i> .....	75
Quadro 19 – Índice de reajustamento.....	76
Quadro 20 - Médias de desvio de cronograma DB x DBB.....	76
Quadro 21 - Resultado do teste de Levene para desvio de cronograma.....	77
Quadro 22 - Teste <i>t de Welch</i> para desvio de cronograma.....	77
Quadro 23 - Detalhamento dos <i>outliers</i> .....	78
Quadro 24 - Médias de desconto DB x DBB.....	79
Quadro 25 - Resultado do teste de Levene para desconto.....	79
Quadro 26 - Teste <i>t</i> para desconto entre amostras DB x DBB.....	80
Quadro 27 - Médias de desconto Sigiloso x Não Sigiloso.....	81
Quadro 28 - Teste de normalidade Sigiloso x Não-Sigiloso.....	81
Quadro 29 - Resultado do teste de <i>Mann-Whitney</i> .....	81
Quadro 30 - Problemas encontrados em licitações de obras com adoção de contratação integrada.....	97
Quadro 31 - Estudos com abordagem estatística.....	104

Quadro 32 - Estudos com abordagem estatística .....	106
Quadro 33 - Base de dados nacionais utilizadas .....	106
Quadro 34 – Descrição das obras - contratação integrada .....	109
Quadro 35 - Dados das obras utilizados nas análises estatísticas.....	110
Quadro 36 – Descrição das obras – outros regimes de contratação.....	110
Quadro 37 - Dados das obras utilizados nas análises estatísticas.....	112

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3R – Projetos de recapeamento, restauração e reabilitação  
Anova - *Analysis of Variance*  
DB – *Design-Build*  
DBB – *Design-Bid-Build*  
Deinfra – Departamento Estadual de Infraestrutura de Santa Catarina  
DER/PR – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná  
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes  
ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído  
FDIC – *Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils*  
FDOT – *Florida Department of Transportation*  
FGV – Fundação Getúlio Vargas  
Fiscobras - Relatório Consolidado sobre a Fiscalização de Obra  
FWDA - *Federal Highway Administration*  
ICE – *International Chamber of Commerce*  
INCC-M - Índice Nacional de Custos de Construção Médio  
MP – Medida Provisória  
OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
PMBOK® – *Project Management Body of Knowledge*  
PMI – *Project Management Institute*  
PMIN - Procedimento de Manifestação de Interesse  
RDC – Regime Diferenciado de Contratações Públicas  
Sicro – Sistema de Custos Referenciais de Obras  
SIBRAGEC – Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção  
Sinapi - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices de Construção Civil  
SRP - Sistema de Registro de Preços  
TCU – Tribunal de Contas da União  
UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
UFAC – Universidade Federal do Acre  
UFAL – Universidade Federal de Alagoas  
UFAM – Universidade Federal do Amazonas  
UFBA – Universidade Federal da Bahia  
UFC – Universidade Federal do Ceará

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande  
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo  
UFF – Universidade Federal Fluminense  
UFG – Universidade Federal de Goiás  
UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora  
UFLA – Universidade Federal de Lavras  
UFMA – Universidade Federal do Maranhão  
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso  
UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto  
UFPa – Universidade Federal do Pará  
UFPB – Universidade Federal da Paraíba  
UFPE – Universidade Federal de Pernambuco  
UFPel – Universidade Federal de Pelotas  
UFPI – Universidade Federal do Piauí  
UFPR – Universidade Federal do Paraná  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFRR – Universidade Federal de Roraima  
UFS – Universidade Federal do Sergipe  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos  
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria  
UFT – Universidade Federal do Tocantins  
UFU – Universidade Federal de Uberlândia  
UFV – Universidade Federal de Viçosa  
UK – Reino Unido  
UnB – Universidade de Brasília  
UNIFAP – Universidade Federal do Amapá  
UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo  
UNIR – Universidade Federal de Rondônia  
USP – Universidade de São Paulo

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	18
1.2 OBJETIVOS .....	21
<b>1.2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>21</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>21</b>
1.3 HIPÓTESES DE PESQUISA.....	22
1.4 DELIMITAÇÕES/LIMITAÇÕES DESTA PESQUISA.....	22
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	23
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>24</b>
2.1 INFRAESTRUTURA.....	24
2.2 FATORES QUE INTERFEREM NO CRONOGRAMA DE RODOVIAS .....	24
2.3 SISTEMAS CONTRATUAIS.....	25
2.4 MATRIZ DE RISCO .....	33
2.5 LICITAÇÕES: LEGISLAÇÃO APLICÁVEL À CONTRATAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS – LEI 14.133/2021 .....	36
<b>2.5.1 Lei 14.133/2021 e os regimes de execução</b> .....	<b>37</b>
<b>2.5.2 Lei 14.133/2021 e as modalidades de licitação</b> .....	<b>38</b>
<b>2.5.3 Lei 14.133/2021 e os critérios de julgamento</b> .....	<b>40</b>
<b>2.5.4 Lei 14.133/2021 e os modos de disputa</b> .....	<b>42</b>
<b>2.5.5 Estimativa de preços e preços inexequíveis</b> .....	<b>42</b>
<b>2.5.6 PMIN e o diálogo competitivo</b> .....	<b>44</b>
<b>2.5.7 O sistema de registro de preços para obras na Lei 14.133, de 2021</b> .....	<b>45</b>
<b>2.5.8 Lei 14.133/2021 e as garantias</b> .....	<b>46</b>
<b>2.5.9 Lei 14.133/2021 e o equilíbrio econômico</b> .....	<b>48</b>
<b>2.5.10 Lei 14.133/2021 e as inovações</b> .....	<b>49</b>



<b>2.5.11</b>	<b>Contratação integrada e os aditivos.....</b>	<b>50</b>
<b>2.5.12</b>	<b>Reajuste de contrato.....</b>	<b>51</b>
2.6	RISCOS.....	52
2.7	CONTRATAÇÃO INTEGRADA E OS ACHADOS DO TCU .....	53
<b>3</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA.....</b>	<b>57</b>
3.1	COLETA DE DADOS E ANÁLISE .....	59
3.2	DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS – PARTE QUANTITATIVA .....	60
3.3	TESTES ESTATÍSTICOS.....	61
3.4	DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS – PARTE QUALITATIVA .....	64
3.5	HIPÓTESES ESTATÍSTICAS.....	64
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>65</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>83</b>
5.1	HIPÓTESES E ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS .....	83
5.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	85
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>87</b>
	<b>APÊNDICE A – MAIORES PROBLEMAS ENCONTRADOS EM LICITAÇÕES DE OBRAS COM ADOÇÃO DE CONTRATAÇÃO INTEGRADA COMO REGIME DE CONTRATAÇÃO .....</b>	<b>97</b>
	<b>APÊNDICE B – BUSCA SISTEMÁTICA SOBRE O TEMA.....</b>	<b>103</b>
	CENÁRIO INTERNACIONAL .....	103
	CENÁRIO NACIONAL.....	106
	<b>APÊNDICE C – DADOS DE OBRAS .....</b>	<b>109</b>
	CONTRATAÇÃO INTEGRADA .....	109
	OUTROS REGIMES DE CONTRATAÇÃO .....	110

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentados os aspectos gerais que dão origem à pesquisa, tais como sua justificativa, objetivos e delimitações.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

A Administração Pública Brasileira convive há muitos anos com dificuldades na gestão das contratações públicas. Inúmeros problemas são levantados pelos gestores públicos e diversas causas são apontadas. Nesse contexto, habitualmente depara-se com licitações sem sucesso, com grande morosidade no fornecimento de bens e produtos e, especificamente, no caso das obras públicas, raramente observa-se uma obra que seja entregue no prazo e no valor inicialmente contratado (BRANCO JÚNIOR, 2013).

Com os compromissos assumidos a partir da definição do país como sede de importantes eventos esportivos, tais como a Copa das Confederações (2013), a Copa do Mundo (2014) e, por fim, os Jogos Olímpicos e Paralímpicos (2016), o Governo Federal evidenciou que inexistiria tempo hábil para a realização dos processos de aquisição de bens, a execução de inúmeras obras e serviços de engenharia indispensáveis à construção e adaptação das infraestruturas necessárias à realização destes eventos por meio da Lei n.º 8.666/1993 (BRASIL, 1993) e da Lei n.º 10.520/2002 (BRASIL, 2002a; NETO; CORREIA, 2015).

Nesse ambiente de pressão pela necessidade de evitar erros nas contratações e atrasos que pudessem prejudicar a realização dos eventos mencionados, o Governo Federal editou a Lei nº 12.462, de 5 de agosto de 2011 (BRASIL, 2011a), que instituiu o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC) (BRANCO JÚNIOR, 2013). Após a tramitação de três medidas provisórias no Congresso Nacional, somente na quarta tentativa o Poder Executivo obteve êxito na aprovação do RDC com a Medida Provisória (MP) nº 527 de 2011, originando a Lei nº 12.462 de 2011 (BRASIL, 2011a), que abrangeu as obras de infraestrutura e serviços em aeroportos das capitais dos estados da Federação distantes até 350 km das sedes dos mesmos eventos esportivos (BAETA, 2016). Com o advento da Nova Lei de Licitações (BRASIL, 2021), houve uma expansão da modalidade, com uma ampliação do âmbito de aplicação.

No RDC, na execução indireta de obras e serviços de engenharia, é possível adotar como regime a empreitada por preço global, a empreitada por preço unitário, a contratação por tarefa, a empreitada integral ou a contratação integrada (BRASIL, 2011a).

A contratação integrada pode ser apontada como uma versão brasileira de um termo adotado na bibliografia internacional sobre engenharia: *Design-Build* (projeto-construção) (DB). Esse método de entrega de produtos de engenharia é confrontado pelo *Design-Bid-Build* (projeto-licitação-construção) (DBB) (BRASIL, 2011a). Assim como no Brasil, segundo Beard, Loulakis e Wundram (2001), nos Estados Unidos o método de entrega tradicional DBB era a escolha tradicional para proprietários na execução de projetos na área de transportes. O método DBB era o único método de entrega usado no setor público até o final dos anos 1980, quando a Flórida começou a desejar que o empreiteiro tivesse uma maior contribuição com o emprego de DB (ELLIS; HERBSMAN; KUMAR, 1991). O padrão de contratação de obras públicas no Brasil segue o modelo DBB, atualmente regido pela Lei nº 14.133/2021 (BRASIL, 2021).

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) incorporou o uso do RDC em agosto de 2012, sendo pioneiro na versão eletrônica a qual amplia a competitividade nas licitações, visto que permite a participação de empresas de todo país (ALVES; SANTARÉM; ANDRADE, 2020). Já em 2020, com o objetivo de aumentar a eficiência e assegurar mais instrumentos de negociação durante o período de calamidade devido à pandemia ocasionada pelo novo coronavírus, o rol para uso do RDC foi ampliado a partir da MP nº 961/2020 (BRASIL, 2020a), sendo que o mesmo poderá ser aplicado nas contratações de quaisquer obras, serviços, compras, alienações e locações. O estado de calamidade pública foi reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020, válido até 31 de dezembro de 2020, e aos contratos firmados nesse período, bem como suas prorrogações (BRASIL, 2020b).

Também, no cenário internacional há numerosos estudos comparando o desempenho de diferentes métodos de entrega em rodovias (IBBS *et al.* 2003; HALE *et al.* 2009; MINCHIN *et al.* 2013; MOLENAAR; GRANSBERG, 2001; ANTOINE; ALLEMAN; MOLENAAR, 2019; CHINI *et al.* 2018; TRAN; DIRAVIAM; MINCHIN JÚNIOR, 2018; SHRESTHA; O'CONNOR; GIBSON JR, 2012). Em comparação com os métodos tradicionais de contratação, aponta-se que o DB tende a reduzir os prazos de execução dos empreendimentos, sendo promissor em termos de redução de custos

(SULLIVAN *et al.*, 2017; PARK; KWAK, 2017; TRAN; DIRAVIAM; MINCHIN JÚNIOR, 2018), ainda que essas vantagens dependam do tipo de empreendimento desenvolvido (TRAN; DIRAVIAM; MINCHIN JÚNIOR, 2018). A velocidade geral de entrega do DB provou ser consistentemente mais rápida do que o DBB em cerca de 30 % (ALLEN, 2001; FDOT, 2004; WARNE, 2005; AECOM 2006; TOURAN *et al.* 2011; SULLIVAN *et al.* 2017).

Segundo Bastias e Molenaar (2010), no modelo DB, a elaboração do projeto e a execução da obra são previstos em um único contrato. Com isso, o construtor passa a se envolver antecipadamente no processo de concepção do empreendimento (ABREU, 2020). A empresa contratada nesse modelo assume maior responsabilidade perante o proprietário no que diz respeito à existência de omissões e falhas do projeto constatadas durante a fase de construção. Esse ponto possui implicações importantes para o mercado brasileiro de obras públicas, pois uma parcela significativa dos aditivos contratuais é decorrente da baixa qualidade dos projetos básicos que subsidiaram as licitações. Um efeito esperado da adoção do DB no Brasil é a diminuição do número de aditivos contratuais fundamentados em correções do projeto básico da obra, haja vista que o contratado para executar a obra também será o responsável pela elaboração do projeto de engenharia. De uma forma geral, a principal característica do DB é sua capacidade de reduzir o prazo de entrega da obra.

Porém, após alguns anos de utilização do novo modelo, o Tribunal de Contas da União (TCU) (BRASIL, 2017) sugeriu que as licitações sob o novo regime tiveram piores resultados quando comparadas às licitações tradicionais, em termos de descontos obtidos e eficácia das licitações. Como são ainda poucas e recentes as obras, não há estudos significativos a respeito do desempenho quanto a prazos e custos, o que gera uma oportunidade para pesquisas.

Da mesma forma, nas fiscalizações realizadas pelo TCU no âmbito do Plano de Fiscalização de Obras (Fiscobras), foram apontadas inúmeras irregularidades envolvendo contratações integradas (MIRANDA, 2016). Nessas fiscalizações, a análise preliminar do objeto de auditoria consiste no levantamento de informações relevantes sobre o objeto auditado para adquirir-se o conhecimento necessário à formulação de questões que serão analisados na auditoria (BRASIL, 2010). Em seguida, há a determinação dos objetivos da auditoria e, após, os critérios de auditoria. Da comparação entre o critério e a situação existente originam-se os achados de auditoria (SILVA, 2016; BRASIL, 2010).

Também há alguns autores que apontam que há desvantagens na adoção do novo modelo. Baeta (2016) afirma que há conflito de interesses quando o construtor assume a elaboração dos projetos. Todo o empreendimento aceita diversas soluções de implantação e, algumas dessas soluções, embora tenham o custo menor, não asseguram mais durabilidade, qualidade e utilidade para o proprietário da obra. Pelo fato de a contratação integrada ser uma subespécie do regime de preço global, em que o preço a ser recebido pelo contratado é fixo, não há garantias que o construtor, quando estiver elaborando o projeto, vá optar pelas melhores soluções para o desempenho do contrato da obra em detrimento dos seus lucros.

Outro ponto abordado por Baeta (2016) é o problema em licitar obras a partir de anteprojetos incipientes, de forma que não há a plena caracterização do objeto a ser licitado. Isso pode impossibilitar a comparação entre as propostas das licitantes.

A similaridade do método DB com contratação integrada é reforçada por inúmeros autores brasileiros e, assim, a equivalência entre a Lei Geral de Licitações e o DBB (FREIRE; BOMTEMPO; ANDERY, 2016; NÓBREGA, 2015; BRASIL, 2017; MOREIRA, 2020). Na dissertação de Moreira (2020), uma sugestão de pesquisas futuras seria o comparativo estatístico entre a contratação integrada e os métodos tradicionais em termos de prazo e custo.

A presente pesquisa seguiu a mesma interpretação e pretende contribuir com a comparação de desvio de custo e cronograma de obras entregues pelo método tradicional de contratação, com a separação de projeto e execução (DBB), com obras entregues via contratação integrada (DB), utilizando análise estatística.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Comparar de forma estatística o método de entrega *Design-Build* (DB) e o *Design-Bid-Build* (DBB) em termos de custo, cronograma e desconto para obras públicas de pavimentação de rodovias no Brasil.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- a) Comparar o desvio de custo de obras públicas de pavimentação de rodovias com regime de execução de contratação integrada e pelos métodos tradicionais.
- b) Comparar o desvio de cronograma de obras públicas de rodovias com regime de execução de contratação integrada e pelos métodos tradicionais.
- c) Comparar o desconto obtido em relação ao orçamento referencial da Administração pelo regime de execução de contratação integrada e pelos métodos tradicionais para obras de rodovias
- d) Compilar a frequência de achados nas auditorias de obras de contratação integrada elaboradas pelo TCU para o Relatório Consolidado sobre a Fiscalização de Obra (Fiscobras).

### 1.3 HIPÓTESES DE PESQUISA

Tais hipóteses foram levantadas nesta pesquisa:

- e)  $H_A$ : A média do desvio de custo é igual para obras DBB e DB.
- f)  $H_B$ : A média do desvio de cronograma é igual para obras DBB e DB.
- g)  $H_C$ : A média de desconto é igual para obras DBB e DB.
- h)  $H_D$ : A média de desconto é igual para obras cujo orçamento estimado é sigiloso e obras cujo orçamento estimado é não sigiloso.

### 1.4 DELIMITAÇÕES/LIMITAÇÕES DESTA PESQUISA

Uma das delimitações desta pesquisa diz respeito aos prazos de início e fim de obra, já que no banco de dados existiam várias datas relativas ao começo da obra como: data de lançamento da licitação, data da assinatura do contrato, data do efetivo início da construção.

Ressalta-se também que para as obras DBB foram consideradas apenas a parte da execução pois não houve informação dos custos antes da licitação. Porém o estudo foi viável pois foi avaliado o desvio de custo e cronograma.

Para o presente estudo, como prazo inicial da obra, por questões de acesso à informação, foi considerada a data de assinatura do contrato. Como prazo final de

obra, por sua vez, por questões de acesso a informações, foi considerado o último aditivo de prazo publicado no diário oficial para a obra em questão.

Na análise do prazo inicial, para obras DBB foi considerada como data inicial a data de início de assinatura para execução da obra, seguindo o conceito de Tran, Diraviam e Minchin (2018), por questões de falta de informações nas bases de acesso e dificuldade de obter dados sobre o tempo que a Administração levou para elaborar o projeto básico de cada obra analisada.

As obras compiladas na parte qualitativa do estudo, relativa à frequência de achados nos relatórios do Tribunal de Contas da União, são diferentes das obras compiladas na parte quantitativa da pesquisa.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

No **Capítulo 1**, apresenta-se a introdução, contendo a justificativa e a relevância da pesquisa, o objetivo geral, os objetivos específicos, as hipóteses de pesquisa e as delimitações da pesquisa e a estrutura do trabalho. A seguir, no **Capítulo 2**, é abordado o referencial teórico, com a exposição de conceitos, apresentação da nova Lei geral de licitações, indicando suas diferenças em relação à lei anterior.

No **Capítulo 3**, são evidenciados os métodos utilizados para realizar a pesquisa, especificando os procedimentos de coleta e aplicação dos métodos estatísticos. Ao final, são enunciadas as hipóteses estatísticas adotadas nos testes, relacionadas às hipóteses de pesquisa.

No **Capítulo 4**, há a análise de dados com todos os resultados da pesquisa e posteriormente as discussões. No **Capítulo 5**, fechando o trabalho, são mostradas as conclusões e as recomendações para trabalhos futuros. Ao final, apresentam-se as referências bibliográficas utilizadas para a concepção deste trabalho, além dos apêndices e anexos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados aspectos relacionados à contratação de obras de infraestrutura que embasaram a presente pesquisa. Considerou-se, preferencialmente, infraestrutura em rodovias.

### 2.1 INFRAESTRUTURA

A indústria da construção é uma das atividades econômicas mais antigas da humanidade e foi se desenvolvendo ao longo dos tempos em dois ramos específicos e distintos, que se classificam em indústria da construção civil (leve) e indústria da construção civil pesada ou de infraestrutura. A construção civil leve engloba todos os empreendimentos imobiliários, obras de edificações. Já a construção pesada engloba atividades ligadas à construção de infraestrutura, ou seja, obras de construção de ferrovias, rodovias, portos e aeroportos, referente à estrutura de transportes, além da construção de centrais de abastecimento de água, instalação de redes de esgoto e pavimentação de ruas, vinculadas à estrutura urbana (MONTEIRO FILHA; COSTA; ROCHA, 2010). Desafios vêm sendo observados na construção civil pesada no Brasil.

Nos últimos 30 anos, o setor de construção civil pesada / infraestrutura brasileiro vem enfrentando grande carência de recursos, não apenas financeiros mas também gerenciais, que levaram a uma deterioração demasiada em relação à qualidade das rodovias em operação, tanto pela necessidade de implementação de obras com os menores custos possíveis como também pela falta de investimento em qualificação técnica das equipes e no desenvolvimento de estudos técnicos econômicos, e projetos que abrangem o ciclo de vida completo dos empreendimentos (PITTA, 2021).

Pitta (2021) também menciona que em 2020 e 2021 os preços dos ligantes asfálticos subiram, ficando muito acima da inflação. Isso criou um déficit nos contratos dos órgãos rodoviários nacionais, estaduais e municipais, o que acabou levando a uma ineficiência no planejamento orçamentário de todo o setor de infraestrutura. Outros fatores que interferem no cronograma de obras rodoviárias serão vistos no item seguinte.

### 2.2 FATORES QUE INTERFEREM NO CRONOGRAMA DE RODOVIAS

Zayed, Amer e Pan (2008) identificaram nove causas significantes de atrasos



na construção de projetos de infraestrutura de rodovias, conforme Quadro 1. Acharya, Lee e Kim (2006) identificaram seis fatores que afetam os projetos de rodovias na indústria da construção na Coreia do Sul: interrupções públicas, condições do local alteradas, avaliações dos pedidos de alterações, erros de projeto, variações excessivas nas quantidades e especificações pouco claras.

Quadro 1 - Nove causas significantes de atrasos na construção

1	<b>Atraso em desapropriações</b>
2	<b>Problemas ambientais</b>
3	<b>Atraso no pagamento</b>
4	<b>Planejamento e cronograma ineficazes</b>
5	<b>Má gestão e supervisão</b>
6	<b>Retrabalho devido a erros</b>
7	<b>Atraso na aprovação de projetos</b>
8	<b>Má coordenação entre o proprietário e as outras partes</b>
9	<b>Pedido de alteração por clientes</b>

Fonte: Zayed, Amer e Pan (2008)

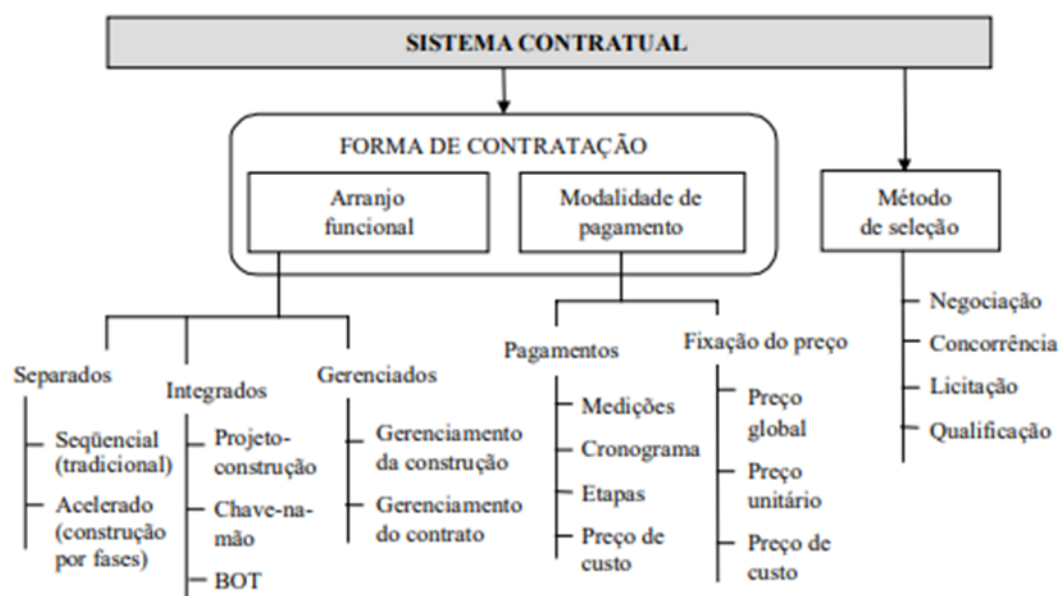
Há muitos riscos associados a projetos de infraestrutura. Os riscos associados, identificados em uma pesquisa sobre construção de projetos de rodovias no Sri Lanka podem ser agrupados em quatro categorias: riscos técnicos e contratuais; riscos econômicos, financeiros e políticos; riscos gerenciais, riscos externos e riscos de condição do local (PERERA; DHANASINGHE; RAMEEZDEEN, 2009).

### 2.3 SISTEMAS CONTRATUAIS

Segundo Grilo e Melhado (2002), um sistema contratual (*project delivery system*) é o sistema de contratação e organização das atividades de projeto e construção, necessárias à obtenção de uma edificação por um cliente. Os sistemas contratuais podem ser agrupados, de acordo com o arranjo funcional, (KUMARASWAMY; DISSANAYAKA, 1998) em: sistemas separados (sequencial tradicional e acelerado tradicional ou “construção em fases”), sistemas integrados (projeto-construção, “chave-na-mão”); e sistemas gerenciados (“gerenciamento da construção, gerenciamento de contrato).

O sistema contratual compreende a definição da modalidade de pagamento, o método de seleção e o arranjo funcional empregados no empreendimento. Grilo e Melhado (2002) adaptaram o modelo proposto por Kumaraswamy e Dissanayaka (1998), conforme Figura 1.

Figura 1 – Regime de contratação



Fonte: Kumaraswamy e Dissanayaka (1998)

O sistema contratual abrange modalidade de pagamento, método de seleção e arranjo funcional. De acordo com a Lei 14.133/2021 (BRASIL, 2021) o **tipo de licitação** leva ao método de seleção de empresa, que pode ser do tipo menor preço, maior desconto, melhor técnica ou conteúdo artístico, melhores técnica e preço ou maior lance ou maior retorno econômico. Já o **regime de execução** diz respeito à forma de apuração do valor a ser pago à contratada pela prestação de serviço, podendo ser empreitada por preço global, por preço unitário, tarefa, empreitada integral, contratação integrada, contratação semi-integrada ou fornecimento e prestação de serviço associado. Por fim, o **arranjo funcional** pode ser: separado (sequencial tradicional e acelerado tradicional ou “construção em fases”), sistemas integrados (projeto-construção, chave-na-mão), ou sistemas gerenciados (gerenciamento de construção, gerenciamento de contrato) (GRILLO; MELHADO, 2002).

Nas contratações internacionais de grandes obras, predominam os modelos publicados pela *Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils* (FDIC) e pela *International Chamber of Commerce* (ICE).

Na literatura da construção há diversos enquadramentos tipológicos para as contratações de projetos. Há aqueles que estruturam as modalidades de contratação pelo sujeito ativo, outros pela modalidade de método de entrega e ainda pela estrutura de remuneração do contratado. Ressalta-se que há sobreposição e combinação entre tais estruturas.

Considerando a classificação por estrutura de remuneração, Carneiro (2006), a partir de análises comparativas realizadas entre os contratos descritos pelo *Project Management Institute* (PMI, 2004) no *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK®) e no Código Civil Brasileiro (BRASIL, 2002b), detectou quatro tipos de combinações de contratos passíveis de serem utilizados em projetos/empreendimentos, conforme Quadro 2.

Cada uma das modalidades possui uma alocação de obrigação e risco inerente, que pode modificar os incentivos comportamentais das partes. Devido aos tipos de incentivos criados e do tipo ou etapa da obra, não é incomum que as partes combinem mais de uma modalidade.

Nota-se que nas modalidades preço fixo ou preço unitário o construtor ou empreiteiro tem interesse em adquirir insumos, materiais e serviços ao menor preço nas melhores condições possíveis. Nessas modalidades, quanto menores forem os custos e as despesas, mais beneficiado é o construtor, que assim aumenta potencialmente sua remuneração. Assim, há o interesse claro do construtor de ser eficiente. Para o proprietário, nesses cenários, tal administração de gastos interessa-o apenas na medida que afeta a qualidade de insumos, materiais e serviços adquiridos pelo construtor.

Na modalidade por administração, entretanto, a alocação de riscos inerentes à estrutura de remuneração altera os interesses das partes. Comparando com preço fixo, por exemplo, os desembolsos a serem feitos pelo proprietário são delimitados pelo preço do contrato (sem considerar caso fortuito, força maior ou fato-do-príncipe). Já na modalidade *cost plus*, o risco de escalada de preços recai inteiramente sobre o proprietário. Diz-se que a *cost plus* “pura” incentiva o construtor a ser subeficiente, que não fomenta o seu interesse por pesquisar, negociar e adquirir insumos, materiais e serviços nas melhores condições possíveis de preço e qualidade (CARMO, 2019).

Além da estrutura da remuneração do contratado, há a classificação por método de entrega. Há diversos métodos de *procurement*, porém esta pesquisa foi restrita a DB e a DBB.

Quadro 2 - Tipos de contratos

Tipo	Recomendação	Vantagens	Desvantagens
<b>Por Administração (Cost Plus)</b>	Situações em que o objeto, prazo e escopo não estão ainda bem definidos, mas o início dos serviços é prioritário.	Flexibilidade; Baixo risco para a contratada; possibilita o início de serviços prioritários, mesmo com pendências.	Grande responsabilidade da proprietário na direção dos serviços exigindo grande coordenação e fiscalização; e imprevisibilidade de custos.
<b>Por Preço Unitário (Unit Price)</b>	Recomendado em situações nas quais o fornecimento é bem definido em termos qualitativos (objeto), mas ainda não totalmente definido em termos de quantidades (escopo) e de prazos.	Contratação antes da conclusão do projeto; possibilidade de antecipação do início dos serviços; pode ser uma solução temporária.	Necessita de definição clara dos itens de fornecimento; necessita de grande estrutura de coordenação e fiscalização; e demanda aprovações prévias de quantidades.
<b>Por Preço Global/Preço Fechado/Preço Fixo (Lump Sum)</b>	Situações com fornecimento bem definido em termos de objeto, escopo e prazo. O projeto é de responsabilidade da proprietário, ficando a execução à cargo da contratada.	Grande parte das responsabilidades é transferida à contratada; menor necessidade de controle de quantidades; e maior disponibilidade para monitorar qualidade e prazos.	Necessidade de projeto mais avançado, com quantidades definidas; imposição de maior risco à contratada (custo geralmente elevado); menor número de concorrentes; e desgastes quanto à definição do escopo.
<b>Chave-na-mão</b>	O fornecedor é responsável pela oferta de uma instalação completa (projeto), que proporcione o resultado desejado (funcionalidade do produto objeto do contrato), a custo e prazos determinados. exclusivos	Estrutura reduzida de coordenação e fiscalização; responsabilidade total pelo fornecimento; e interfaces integradas pelo fornecedor.	Menor número de concorrentes capacitados; e custo elevado (risco, coordenação, subcontratação).

Fonte: Carneiro (2006)

No modelo DBB, há um processo competitivo e uma pessoa é contratada para projetar a obra. Concluídos os projetos, é realizado outro processo competitivo e outra pessoa, distinta do projetista, é contratada para executar a obra (CARMO, 2019).

Já o modelo DB é um sistema para contratação de um empreendimento no qual o contratante ou proprietário contrata uma empresa para realizar ambos, projeto e construção, sob um único contrato (KONCHAR; SANVIDO, 1998; MOLENAAR; GRANSBERG, 2001). Arditi e Lee (2003) acrescentam que o método facilita o uso de abordagens inovadoras e flexíveis, como introdução gradativa da construção e de conhecimentos sobre novos materiais e tecnologias. Segundo outros autores, as principais vantagens do método DB de contratação estão no melhor *desempenho em tempo*

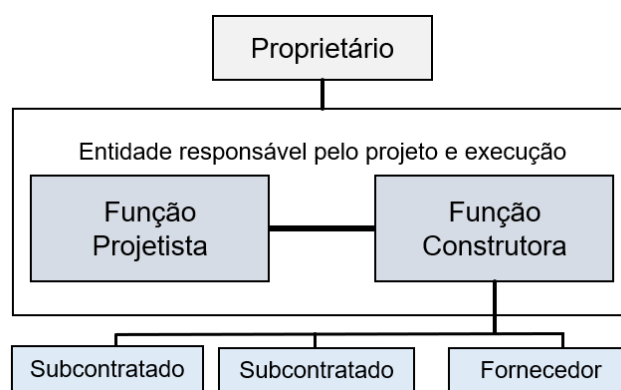
(HALE *et al.*, 2009; KONCHAR; SANVIDO, 1998; PARK *et al.*, 2009; YATES, 1995), em *custo* (KONCHAR; SANVIDO, 1998; PARK *et al.*, 2009; YATES, 1995), em *qualidade* (PARK *et al.*, 2009), em *menos incidências de reivindicações, conflitos, disputas e ações legais* (MOLENAAR; GRANSBERG, 2001).

Ainda, segundo Grilo e Melhado (2002), há autores que argumentam que a alocação de riscos retrata um aspecto estratégico na contratação e organização do empreendimento. Em contratos de DB, o construtor assimila a maior parcela dos riscos. Quando se trata de gerenciamento, por sua vez, o risco é absorvido pelo empreendedor. Em contrapartida, no sistema tradicional, a alocação de riscos depende da modalidade de pagamento adotada. Em contratos por preço global, os riscos podem ser assumidos pelo construtor ou pelo cliente.

Grilo e Melhado (2003) indicam que um dos fatores que inibem a disseminação dessa modalidade contratual é a desconfiança entre os clientes, o conflito de interesse com as gerenciadoras influentes nas concorrências do setor privado, as restrições da legislação pública que limitam os vínculos entre os projetistas e os construtores, e, finalmente, a carência de competências internas às construtoras para o gerenciamento de risco. Ainda segundo Grilo e Melhado (2002), em contratos de DB, o construtor assimila a maior parcela dos riscos. Quando se trata de gerenciamento, por sua vez, o risco é absorvido pelo empreendedor. Em contrapartida, no sistema tradicional, a alocação de riscos depende da modalidade de pagamento adotada. Em contratos por preço global, os riscos podem ser assumidos pelo construtor ou pelo cliente.

O detalhamento do sistema contratual DB pode ser apresentado conforme a Figura 2:

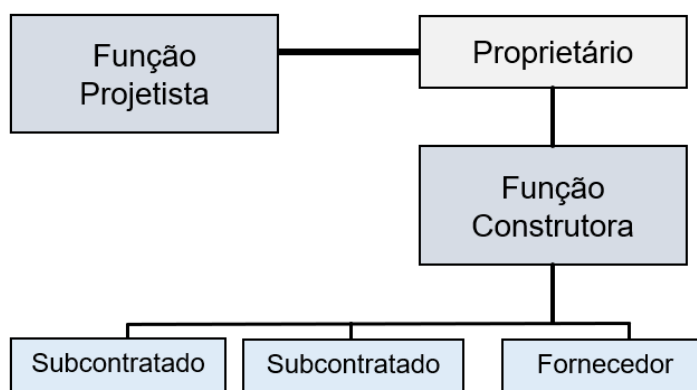
Figura 2 – Fluxograma DB



Fonte: Adaptada de Bucker (2010)

Já na modalidade de contrato DBB, de acordo com Beck (2002), aloca-se ao proprietário o risco maior do empreendimento, além de assumir a responsabilidade de comissionar a planta, fazer o *start-up* e conduzir a operação. O proprietário assume o gerenciamento integral, e contrata, separadamente, os serviços de engenharia, equipamentos e materiais e a construção. O projetista e a construtora não agem de maneira integrada, assim como após a operação. É o caso típico das obras licitadas pelos órgãos governamentais, tanto federal, estaduais ou municipais, conforme Lei nº 8.666 (BRASIL, 1993), cujo vencedor é aquele de menor preço. Outro ponto segundo Gómez *et al.* (2006) é que muitas vezes ocorria um descompasso no DBB entre as fases de engenharia e construção, sendo que eventuais falhas de engenharia, contratada diretamente pelo dono da obra, não eram suportadas pelo construtor. Havia também, por parte dos construtores, pouco incentivo para propor soluções de engenharia que pudessem diminuir os custos e prazo de projeto. O detalhamento do sistema contratual DBB pode ser apresentado conforme a Figura 3:

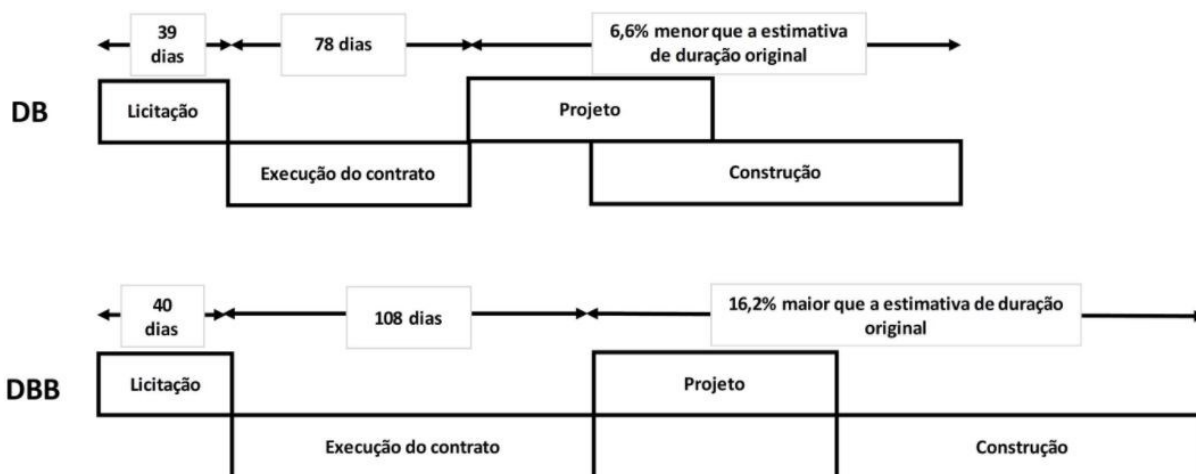
Figura 3 – Fluxograma DBB



Fonte: Adaptada de Bucker (2010)

Dessa forma, a escolha da modalidade contratual deve considerar as características do empreendimento, tais como: tipo de edifício, alocação de risco, complexidade e tamanho do empreendimento, prazos para projeto e construção, realização de concorrências, seleção das equipes e flexibilidade do escopo do trabalho (GRILLO; MELHADO, 2002). Segundo Park e Kwak (2017), há maior economia de tempo associado ao método DB, conforme Figura 4.

Figura 4 – Comparação de desempenho de cronograma entre DB e DBB



Fonte: Park e Kwak (2017), adaptado de Moreira (2020).

Em termos de alterações, observou-se que os projetos DB do setor público no banco de dados analisado têm uma média de frequência de alterações dirigidas pelo proprietário de 80 % em comparação com os projetos não-públicos, que obtiveram 61,9 % (YUNPING; BAABAK; WEI, 2020). Ainda, segundo Hsieh, Lu e Wu (2004), outras explicações para esse fato são questões políticas, eleição, ocupação antecipada das instalações recém-construídas ou visões conflitantes entre as autoridades superiores podem ser os gatilhos para tais mudanças.

Molenaar e Songer (1998) e Molenaar, Songer e Barash (1999) realizaram suas pesquisas com amostras de empreendimentos DB e DBB, os quais foram construídos pelo setor público estadunidense. Eles apontaram dois conjuntos de fatores críticos de sucesso para o DB, sendo o primeiro de **fatores inerentes ao contratante**: experiência do contratante (consultores), nível de conclusão do projeto, processo de pré-qualificação e seleção; e o segundo de **inerentes ao desempenho do projeto**: orçamento, cronograma, conformidade com as expectativas, carga administrativa de trabalho e satisfação do contratante.

Shrestha *et al.* (2012) fizeram uma comparação entre o desempenho de grandes projetos de rodovias (mais que cinquenta milhões de dólares) elaboradas com auxílio de arranjo funcional separado (DBB) e com o integrado (DB) e concluíram que a velocidade de construção e de entrega do projeto por milha de projetos DB eram significativamente mais rápidas que os projetos DBB.

Tran, Diraviam e Minchin Júnior (2018) realizaram uma pesquisa em que analisaram 139 projetos, categorizados em cinco tipos de trabalho:

- i. nova construção;
- ii. reconstrução;
- iii. projetos de recapeamento, restauração e reabilitação (3R);
- iv. projetos relacionados a sistemas de transportes inteligentes;
- v. construção diversa (como calçadas, ciclovias e paisagismo).

Os projetos DB estatisticamente tiveram melhor desempenho que DBB, na pesquisa de Tran, Diraviam e Minchin Júnior (2018) em termos de desvio de custo e desvio de cronograma para construções diversas e projetos de recapeamento, restauração e reabilitação, respectivamente. Projetos de DB também estatisticamente proporcionaram uma maior intensidade de construção que DBB para novas construções e reconstruções. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre DBB e DB para outros tipos de projeto. Já os estudos de Park e Kwak (2017) concluíram que DB é recomendado para projetos de grande complexidade.

De acordo com os estudos de Gofar, Mounir e Bingham (2014), as amostras de DB tem menor aumento de custo comparado as de DBB. A mediana dos dados desses autores reflete em uma maior certeza no custo de projetos guiados por DB em relação aos DBB. Duas categorias principais estão disponíveis no comparativo dos autores: rodovias e edificações. É interessante notar que a diferença entre DB e DBB é muito maior em edificações, que parecem se beneficiar mais do DB do que as rodovias, com base nos achados da bibliografia.

Outro ponto que gera diferenças é a região onde a pesquisa foi feita. Na Nigéria, por exemplo, há grande aumento de cronograma, chegando até a 342 % (MANSFIELD; UGWU; DORAN, 1994). Em Hong Kong, há crescimento reportado entre 10 % e 30 %.

Segundo Park e Kwak (2017) a escolha de DB é relacionada a um menor desvio de custo porque a escolha é geralmente relacionada a uma seleção de um melhor qualificado contratado, o que, por sua vez, levaria a um menor desvio de custo. Outro ponto, baseado na experiência de inúmeras agências internacionais, é que se leva algum tempo e prática até se usar de forma eficiente um novo sistema alternativo de entrega (BINGHAM; GIBSON JR.; ASMAR, 2018).

Dos estudos que performaram comparações estatísticas da mudança de cronograma em amostras comparáveis (ELLIS; HERBSMAN; KUMAR. 1991; SHRESTHA; O'CONNOR; GIBSON JR, 2012; MINCHIN *et al.* 2013; BINGHAM 2014),



quatro reportaram que as diferenças não são estatisticamente significativas. Ao mesmo tempo, enquanto os resultados de desvio de cronograma não são estatisticamente relevantes, a velocidade de entrega de DB foi provada ser consistentemente mais rápida que DBB em torno de 30 %. (WARNE, 2005; SHAKYA, 2013; SULLIVAN *et al.*, 2017)

Albuquerque (2012) elenca em sua pesquisa os principais pontos negativos para adoção de DB no Brasil, listados no Quadro 3. Eles foram obtidos em entrevistas com engenheiros de construtoras, engenheiros de empresas projetistas e supervisoras ao mesmo tempo e fiscais de obras de órgão público.

Assim, é possível observar a necessidade de haver um controle eficaz da Administração sobre as obras contratadas pelo DB pois o construtor poderia buscar fazer um projeto que o beneficiasse e isso, não necessariamente, beneficia a Administração. Park *et al.* (2009) também já mencionaram como uma das desvantagens do método a dificuldade do contratado para gerir o empreendimento e garantir qualidade.

## 2.4 MATRIZ DE RISCO

A matriz de risco é definida como a cláusula contratual definidora de riscos e de responsabilidades entre as partes e caracterizadora do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, em termos de ônus financeiro decorrente de eventos supervenientes à contratação (BRASIL, 2021).

Inicialmente, a matriz de risco surgiu na Lei 11.079/2004 (BRASIL, 2004), na parte de “repartição de riscos entre as partes” como uma das diretrizes do processo licitatório. Após, foi previsto na lei 12.462/2011 (BRASIL, 2011a) como cláusula obrigatória nos casos de adoção de contratação integrada. Na revogada lei de Licitações 8.666/93 (BRASIL, 1993), não havia essa previsão. Porém, na nova lei 14.133/2021 (BRASIL, 2021) ela constou como obrigatória, apesar de ser em apenas alguns casos específicos.

Segundo o artigo 103 da nova lei (BRASIL, 2021), o contrato poderá reconhecer os riscos contratuais previstos e presumíveis e preparar uma matriz de riscos. Com isso, há uma clara indicação de quais riscos serão absorvidos pelo setor público daqueles que serão absorvidos pelo setor privado ou daqueles que serão compartilhados.

Quadro 3 - Pontos negativos do DB observados pelos entrevistados

Categorias	Respostas
<b>Construtora se beneficiaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A construtora se beneficiaria no projeto na determinação dos equipamentos/serviços, materiais, quantidades, preços e prazos.</li> <li>• Apenas a construtora será a beneficiada</li> <li>• As decisões sobre o projeto seriam submetidas à construtora primeiramente.</li> <li>• Concepção do projeto visando a menores custos na execução</li> <li>• Construtora não visará ao interesse social e econômico</li> <li>• Construtora repassaria os riscos por algo que não domina para os preços</li> <li>• Direcionar e fazer o mais barato possível</li> <li>• Não seria interessante nem para a consultoria, nem para o órgão</li> </ul>
<b>Ensejaria subcontratação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As construtoras não têm <i>expertise</i> em projetos.</li> <li>• O cliente das consultorias em projeto seria a construtora.</li> <li>• Consultoria subordinada a quem contratou</li> </ul>
<b>Extinção / fusão / reestruturação de empresa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas fechariam por não poder atender à nova demanda</li> <li>• Produtos oriundos de expertises distintas</li> <li>• Provocaria a fusão de empresas</li> <li>• Conflito de experiências (construtoras e projetistas)</li> <li>• Seria preciso analisar os custos para uma construtora manter equipe de projeto</li> </ul>
<b>Falta de estrutura / qualificação por parte do órgão para exercer o devido controle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa qualidade do projeto e conseqüentemente da obra</li> <li>• Dificuldade por parte do órgão para especificar o escopo</li> <li>• Exigiria análise cuidadosa do projeto por parte do contratante</li> <li>• Exigiria controle mais eficaz por parte do órgão público</li> <li>• Ingerência do órgão</li> <li>• O órgão não teria prerrogativa na definição do projeto (relativamente a equipamentos / serviços, materiais, quantidades, prazos)</li> <li>• O órgão público não teria estrutura para exercer a fiscalização devida.</li> <li>• Problemas com a gestão do empreendimento pois exigiria mais do órgão contratante.</li> </ul>
<b>Não seria a solução para os problemas originados pelos atrasos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não minimizaria problemas como atrasos diversos (desapropriações, remanejamento dos serviços de utilidade pública, repasse dos recursos e licenciamentos)</li> </ul>
<b>Postura correta/ comprometimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seriam necessários boa gestão, postura correta e comprometimento</li> </ul>
<b>Problemas com órgãos fiscalizadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensejaria mais problemas com os órgãos fiscalizadores</li> </ul>
<b>Problemas na identificação de erros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A construtora poderá encobrir erros.</li> <li>• Problemas na identificação dos erros.</li> </ul>

Fonte: Albuquerque (2012)

Outra inovação na lei é o estabelecimento da premissa que riscos que tenham

cobertura oferecida por seguradoras serão preferencialmente transferidos ao contratado (BRASIL, 2021).

No modelo tradicional da lei 8.666/93 (BRASIL, 1993) a apresentação de um projeto básico necessitaria indicar todos os elementos que caracterizam a obra ou serviço de engenharia, além de indicar como o empreendimento seria executado. Problemas de execução, como diferenças devido a interferências ocorridas ficam a cargo do poder público. Esse modelo tem situações falhas, pois há ocorrências imprevisíveis que são melhores absorvidas pelo parceiro privado (TORRES, 2021). Assim, a confecção de uma matriz de riscos demanda planejamento e análise, de modo que a repartição de riscos se dê de forma mais eficiente possível. Ribeiro e Prado (2010) sintetizam que a distribuição de riscos é uma questão de eficiência econômica e não de valor.

Voltando ao artigo 103 (BRASIL, 2021), há a indicação que o equilíbrio econômico-financeiro do contrato deverá ser considerado mantido sempre que atendidas as condições do contrato e da matriz de risco, renunciando as partes aos pedidos de reestabelecimento do equilíbrio relacionados aos riscos assumidos. Ressalta-se que a previsão da matriz de risco não exclui a submissão dos contratos administrativos à teoria da imprevisão. Fatos supervenientes extraordinários e não definidos na matriz de risco permanecem sujeitos à pleitos de reequilíbrio econômico-financeiro (BRASIL, 2021).

Outro ponto que também é importante ressaltar é que quando a contratação se referir a obras e serviços de grande vulto ou forem adotados os regimes de contratação integrada e semi-integrada, o edital obrigatoriamente contemplará matriz de alocação de riscos entre o contratante e o contratado (BRASIL, 2021). Na matriz de risco das contratações integradas ou semi-integradas, os riscos devido a fatos supervenientes à contratação associados à escolha da solução de projeto básico pelo contratado deverão ser alocados como de sua responsabilidade (BRASIL, 2021).

Caldeira *et al.* (2017) fizeram o levantamento de licitações homologadas na modalidade de contratação integrada. Esses autores observaram que apenas metade dos projetos homologados apresentaram efetivamente uma matriz de risco, isto é, das 42 licitações homologadas em contratação do DNIT, apenas 22 possuíam matriz de risco. Os dados pesquisados são do período de 2011 a 2014.

## 2.5 LICITAÇÕES: LEGISLAÇÃO APLICÁVEL À CONTRATAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS – LEI 14.133/2021

A Lei 14.133/2021 (BRASIL, 2021) foi aprovada em 01 de abril de 2021 com o propósito de substituir diversas leis normativas que tratavam de contratações públicas, como a Lei 8.666/1993 (BRASIL, 1993), a Lei 10.520/2002 (BRASIL, 2002a) e os artigos 1 ao 47 da Lei 12.462/2011 (BRASIL, 2011a). Apesar da entrada imediata da nova lei, haverá um período de transição de dois anos em que as leis anteriores poderão ser utilizadas.

De acordo com o art. 5º da Lei 14.133/2021 de 01 de abril de 2021 (BRASIL, 2021):

Na aplicação desta Lei, serão observados os princípios da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da publicidade, da eficiência, do interesse público, da probidade administrativa, da igualdade, do planejamento, da transparência, da eficácia, da segregação de funções, da motivação, da vinculação ao edital, do julgamento objetivo, da segurança jurídica, da razoabilidade, da competitividade, da proporcionalidade, da celeridade, da economicidade e do desenvolvimento nacional sustentável, assim como as disposições do Decreto-Lei nº 4.657, de 4 de setembro de 1942.

Ressalta-se que houve o acréscimo de alguns princípios em relação a Lei 8.666/93 (BRASIL, 1993), explanados no Quadro 4:

Quadro 4 – Acréscimo de princípios na Lei 14.133/21 em relação a Lei 8.666/93

<b>Princípios</b>	<b>Conceito</b>
<b>Segregação de funções</b>	É separar as funções de autorização e aprovação. Separa-se também as operações, execução, controle e contabilização de forma que não haja uma única pessoa com poder de decisão em todas as fases do mesmo processo.
<b>Segurança jurídica</b>	Trata-se da irretroatividade de nova interpretação da lei no âmbito da Administração Pública, de forma que a sociedade possa ter confiança nos atos do Estado.
<b>Competitividade</b>	É através da competição que a Administração Pública alcançará a proposta mais vantajosa.
<b>Celeridade</b>	É assegurada a razoável duração do processo e os meios que assegurem a celeridade de sua tramitação para todos no â

Fonte: Elaborado pela autora com base em Brasil (2021).

### 2.5.1 Lei 14.133/2021 e os regimes de execução

A Lei 14.133/2021 (BRASIL, 2021) trouxe uma inovação entre os regimes de execução possíveis de serem utilizados em contratações públicas. O Quadro 5 compila os regimes de execução contratuais adotados pela nova lei e quando eles surgiram:

Quadro 5 – Origens dos Regimes de Contratação.

<b>Regime de contratação</b>	<b>Origem</b>
<b>Empreitada por preço global</b>	Decreto-lei nº 2.300/86 e Lei 8.666/93
<b>Empreitada por preço unitário</b>	Decreto-lei nº 2.300/86 e Lei 8.666/93
<b>Tarefa</b>	Decreto-lei nº 2.300/86 e Lei 8.666/93
<b>Empreitada integral</b>	Lei 8.666/93
<b>Contratação integrada</b>	Lei 12.462/11
<b>Contratação semi-integrada</b>	Lei 13.303/16
<b>Fornecimento e prestação de serviço associado</b>	Lei 14.133/2021

Fonte: Elaborado pela autora com base em Brasil (1986, 1993, 2011a, 2016, 2021).

A nova lei de licitações (BRASIL, 2021) estabelece sete regimes de execução contratual, sendo que apenas um é uma inovação jurídica – o fornecimento e prestação de serviço associado. A contratação integrada foi um dos institutos da nova lei que veio do (RDC) (BRASIL, 2011b) e a semi-integrada da Lei das Estatais (BRASIL, 2016). Também foi retirada a obrigação de haver justificativa técnica e econômica acerca do uso de contratação integrada.

O Art. 9º estabelece que a empreitada por preço global, a empreitada integral, a contratação por tarefa, a contratação integrada e semi-integrada serão licitadas por preço global e adotarão sistemática de medição e pagamento associada à execução de etapas do cronograma físico-financeiro vinculado ao cumprimento de metas de resultado, vedada a adoção de sistema de remuneração orientada por preços unitários. No Quadro 6 compilou-se os documentos para licitação e os critérios de medição para cada regime de execução contratual:

Quadro 6 - Regimes de Contratação da Lei 14.133/2021.

<b>Regime de contratação</b>	<b>Documentos necessários para proceder a licitação</b>	<b>Medição</b>
<b>Empreitada por preço global</b>	Projeto básico	Associada à execução de etapas
<b>Empreitada por preço unitário</b>	Projeto básico	Por quantidade executada
<b>Tarefa</b>	Projeto básico	Associada à execução de etapas
<b>Empreitada integral</b>	Projeto básico	Associada à execução de etapas
<b>Contratação integrada</b>	Anteprojeto	Associada à execução de etapas
<b>Contratação semi-integrada</b>	Projeto básico	Associada à execução de etapas
<b>Fornecimento e prestação de serviço associado</b>	Projeto básico	-

Fonte: Elaborado pela autora com base em Brasil (2021).

Ressalta-se que uma das diferenças da contratação integrada para a semi-integrada é que na primeira a Administração Pública pode apresentar apenas o anteprojeto no edital. Já na semi-integrada é obrigatória a apresentação de projeto básico. A semi-integrada, entretanto, permite que haja alteração nesse projeto desde que seja demonstrada a superioridade das inovações propostas pelo contratado em termos de redução de custo, de aumento de qualidade, de redução de prazo de execução, assumindo o contratado a responsabilidade integral pelos riscos associados a essa modificação do projeto básico.

A inovação jurídica nessa lei dá-se no fornecimento e prestação de serviço associado. Assim, a contratada além de fornecer o objeto também será responsável pela operação, manutenção ou ambas, por tempo determinado.

### **2.5.2 Lei 14.133/2021 e as modalidades de licitação**

A nova Lei (BRASIL, 2021) definiu cinco modalidades de licitação, sendo que entre elas, uma é nova em relação às leis anteriores. As modalidades de licitação foram sintetizadas no Quadro 7.

O pregão ficou definido como obrigatório para aquisição de bens e serviços comuns, cujo critério de julgamento obrigatoriamente será menor preço ou maior desconto. Porém, diferentemente da Lei 10.520/02 (BRASIL, 2002a) que instituía a modalidade de licitação denominada pregão, a nova Lei (BRASIL, 2021) não estabeleceu a obrigatoriedade de a fase de lances preceder a análise de habilitação.

Quadro 7 - Regimes de Contratação da Lei 8.666/1993.

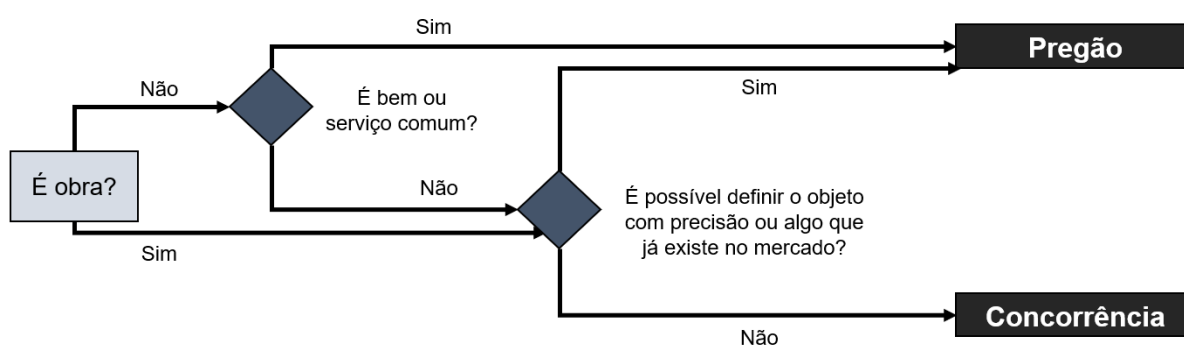
Modalidade de licitação	Origem
Pregão	Lei 10.520/02
Concorrência	Lei 8.666/93
Concurso	Lei 8.666/93
Leilão	Lei 8.666/93
Diálogo competitivo	

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Brasil (1993, 2002a,2021).

A concorrência caracteriza a modalidade de licitação para obras e serviços especiais assim como obras e serviços comuns e especiais de engenharia, cujo critério poderá ser: (I) menor preço; (II) melhor técnica ou conteúdo artístico; (III) técnica e preço; (IV) maior retorno econômico e (V) maior desconto.

Pode-se afirmar que o pregão e a concorrência são modalidades licitatórias com grande similaridade, devido ao fato de o rito procedimental entre ambas ser comum, além de poderem ser realizadas no formato eletrônico. A lei diferencia pregão da concorrência ao proibir a utilização do pregão para a contratação de serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual, bem como de obras e serviços especiais de engenharia. A Figura 5 mostra o fluxo comparando pregão e concorrência:

Figura 5 – Fluxo comparando Pregão e Concorrência



Fonte: Autora (2022).

Houve uma inovação jurídica ao criar o agente de contratação, que, segundo o inciso LX do artigo 6º, seria a pessoa designada pela autoridade competente, entre servidores efetivos ou empregados públicos dos quadros permanentes da Administração Pública para tomar decisões, acompanhar o trâmite da licitação, dar impulso ao procedimento licitatório e efetuar qualquer atividade necessária para o correto rumo

da licitação. Para licitações que envolvam bens e serviços especiais, o agente de contratação poderá ser substituído por comissão de contratação formada por, no mínimo, três membros, que responderão solidariamente por todos os atos praticados pela comissão, excetuando-se posição individual divergente e registrada em ata lavrada na reunião em que houver sido tomada. Ressalta-se que essa substituição não é obrigatória (TORRES, 2021).

Já no diálogo competitivo, a Administração Pública fará diálogos com licitantes previamente selecionados mediante critérios objetivo com o intuito de desenvolver uma ou mais alternativas capazes de atender às necessidades. Após o encerramento do diálogo, os licitantes devem apresentar a proposta final.

Segundo Moreira (2020), trata-se de um instituto oriundo do Direito Europeu cujo propósito é incentivar os Estados-Membros da União Europeia a promoverem as parcerias público-privadas. O objeto da contratação é concebido no curso da licitação.

A modalidade de diálogo competitivo fica limitada a duas situações: (i) na contratação de objeto que envolva inovação tecnológica ou técnica em que a Administração não consiga ter suas necessidades atendidas sem a adaptação das soluções disponíveis no mercado, ou (ii) quando as especificações não possam ser estabelecidas com precisão. E, por fim, quando a Administração verificar a indispensabilidade de estabelecer e apontar os meios e alternativas que sejam mais convenientes para atender suas necessidades.

### **2.5.3 Lei 14.133/2021 e os critérios de julgamento**

O julgamento das propostas será de acordo com os seguintes critérios de julgamento (Quadro 8). Uma inovação da nova lei é que o conceito de menor preço considera que a menor despesa não se trata apenas do valor imediato da contratação, mas também engloba os custos indiretos que incidirão devido à contratação. Considera-se na conta despesas de manutenção, utilização, reposição, depreciação e impacto ambiental, considerando o ciclo de vida do produto, que deverão ser balanceados para a decisão sobre qual proposta proporciona o menor dispêndio.

Segundo Baeta (2016), no critério de julgamento do tipo menor desconto, o percentual de desconto deverá incidir linearmente sobre os preços de todos os itens do orçamento estimado constante do instrumento convocatório.



Quadro 8 – Critérios de julgamento da Lei 14.133/2021.

<b>Critério de Julgamento</b>	<b>Origem</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>Modalidade empregável</b>
<b>Menor Preço</b>	Lei 10.520/02	Considerará o menor gasto para a Administração, considerando o valor nominal da proposta	Pregão Concorrência Diálogo Competitivo
<b>Maior Desconto</b>	Lei 8.666/93	Considerará o menor gasto para a Administração apurado a partir do percentual de desconto sobre o valor estimado do objeto em disputa	Pregão Concorrência Diálogo Competitivo
<b>Melhor técnica ou conteúdo artístico</b>	Lei 8.666/93	O vencedor é escolhido através de critérios de qualidade e especificidade indispensáveis para o alcance do interesse público.	Concurso Concorrência
<b>Técnica e preço</b>	Lei 8.666/93	Os fatores técnica e preço serão considerados com os pesos definidos no edital. Após, há a aferição da média ponderada das propostas técnicas e de preço.	Concorrência Diálogo Competitivo
<b>Maior lance, no caso de leilão</b>		Será considerada a melhor proposta aquela que corresponder ao valor nominal ofertado.	Leilão
<b>Maior Retorno Econômico</b>		Utilizado exclusivamente para a instituição de contratos de eficiência. Ou seja, será analisada qual proposta traz uma maior economia para a Administração e a remuneração deverá ser fixada em percentual que incidirá de forma proporcional a economia obtida com a execução do contrato.	Concorrência Diálogo Competitivo

Fonte: Elaborado pela autora com base em Brasil (1993, 2002a, 2021)

Segundo Caldeira (2015), a alteração efetuada na lei 12.462/11 (BRASIL, 2011a) que permitiu a autorização legal da utilização do critério de seleção unicamente como menor preço nas contratações integradas é incompatível com a eficiência pretendida pela utilização desse regime e a exigência de performance citada por Yu, Wang e Wand (2013) e Park e Kwak (2017). El Wardani, Messner e Horman (2006) na sua pesquisa, compararam os critérios de julgamento das licitações estadunidenses *sole source* (quando um único proponente é capaz de atender o escopo), *qualifications-based* (que incluem experiência da firma, performance passada, inovações de projeto e não inclui avaliação monetária), *best-value* (pondera as características de *qualifications-based* com custo, semelhante ao técnica e preço) e *low-bid selection*

(semelhante ao menor preço). Ele concluiu que as licitações baseadas em *qualifications-based* levaram ao menor desvio de custo.

#### 2.5.4 Lei 14.133/2021 e os modos de disputa

Segundo Amorim (2021), os modos de disputa podem ser escolhidos pelo gestor. Eles podem ser utilizados conforme o Quadro 9:

Quadro 9 – Modos de disputa

Modos de Disputa	Definição	Critério de julgamento
<b>Aberto</b>	Hipótese que os licitantes apresentarão suas propostas por meio de lances públicos e sucessivos, crescentes ou decrescentes.	Menor preço, maior desconto, maior oferta, maior retorno econômico.
<b>Fechado</b>	Hipótese em que as propostas permanecerão em sigilo até a data e hora designadas para sua divulgação.	Melhor técnica e preço, melhor técnica ou conteúdo artístico, maior retorno econômico.
<b>Aberto-Fechado</b>	Um misto entre aberto e fechado.	Menor preço, maior desconto, maior retorno econômico.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Brasil (2021).

#### 2.5.5 Estimativa de preços e preços inexequíveis

Para contratação de obras e serviços de engenharia, conforme regulamentado, o valor estimado acrescido de percentual de Benefícios e Despesas Indiretas de referência e de Encargos Sociais cabíveis, será definido por meio da utilização de parâmetros na seguinte ordem:

- I. Composições de custos unitários menores ou iguais à mediana do item correspondente do Sistema de Custos Referenciais de Obras (Sicro) para serviços e obras de infraestrutura de transportes, ou do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices de Construção Civil (Sinapi) para as demais obras e serviços de engenharia.
- II. Utilização de dados de pesquisa publicada em mídia especializada, de tabela de referência formalmente aprovada pelo Poder Executivo Federal e de sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, desde que contenham a data e a hora de acesso;

- III. Contratações similares feitas pela Administração Pública em execução ou concluídas no período de um ano anterior à data de pesquisa de preços, observado o índice de atualização de preços correspondentes;
- IV. Pesquisa na base nacional de notas fiscais eletrônicas, na forma de regulamento.

O orçamento estimado da contratação poderá ter caráter sigiloso, sem prejuízo da divulgação do detalhamento dos quantitativos e das demais informações necessárias para a elaboração da proposta (BRASIL, 2021). O fato de o orçamento sigiloso ter um desconto menor que o não-sigiloso foi apontado na pesquisa de Alves, Santarém e Andrade (2020).

Oliveira e Freitas (2011) afirmam que o orçamento sigiloso é defendido por parte da doutrina como forma de evitar que a divulgação do orçamento influenciasse a elevação dos valores constantes das propostas e formação de cartel entre os licitantes. Eles também mencionam que a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2009) também recomenda o uso do orçamento sigiloso no *Guidelines for fighting bid rigging in public procurement*. Nesse guia, a OCDE (2009) recomenda: “Não publique o preço de reserva, mas o mantenha confidencial no arquivo ou deposite com outro público na teoria”.

Segundo o TCU (BRASIL, 2015), licitações com orçamento não sigiloso em certames de RDC-Contratação Integrada tiveram maior número de concorrentes que as licitações com orçamento sigiloso, indicando que os maiores descontos devem ocorrer em RDC-Contratação Integrada com orçamento não sigiloso caso se despreze as demais variáveis. Adiciona-se que o menor número de licitantes no RDC-Contratação Integrada pode estar relacionado à ocorrência de maiores incertezas nesses certames decorrentes tanto do impedimento de acesso ao orçamento, quanto da ausência de elementos no anteprojeto que possam melhor auxiliar as empresas nos processos decisórios antes da licitação. Assim, as maiores fragilidades para a obtenção de custos de construção implicam em maiores riscos aos construtores, de forma que os mesmos embutem isso no preço, levando a descontos menores e menor número de licitantes em processos com orçamento sigiloso.

Torres (2021) afirma que, nos processos licitatórios para a construção de obras e serviços de engenharia sob regimes de contratação integrada ou semi-integrada, o valor estimado da contratação sempre que for possível e o anteprojeto permitir será

baseado em orçamento sintético, guiado pelos sistemas de custos indicados anteriormente, devendo o emprego de metodologia expedita ou paramétrica e de avaliação aproximada baseada em outras contratações similares ser reservada à frações do empreendimento não suficientemente detalhadas no anteprojeto.

Já no quesito de preços inexequíveis, segundo Signor *et al.* (2021), a nova lei de licitações inovou ao delimitar um limite mais restritivo e preciso para a desclassificação de propostas inexequíveis. Esse limite, considerado o mínimo exequível, foi fixado em um percentual de 75 % do valor orçado pela Administração. Quando a proposta for inferior a 85 % do valor orçado pela Administração, equivalente à diferença entre este último e o valor da proposta, será exigida garantia adicional do licitante vencedor para obras e serviços de engenharia (BRASIL, 2021).

### **2.5.6 PMIN e o diálogo competitivo**

Na nova lei de licitações, o Procedimento de Manifestação de Interesse (PMIN) é apresentado como uma espécie de procedimento auxiliar de licitações e das contratações, junto com o credenciamento, da pré-qualificação, do sistema de registro de preços e do registro cadastral. Segundo Motta e Belém (2021), é importante diferenciar o PMIN do diálogo competitivo. O diálogo competitivo é uma nova modalidade de licitação junto a concorrência, ao pregão, ao concurso e ao leilão. A origem remonta ao diálogo concorrencial previsto na Diretiva 2014/24/UE do Parlamento Europeu e do Conselho sobre a modernização da política pública de contratos públicos da União Europeia. Nele, as entidades adjudicantes podem iniciar um diálogo com os candidatos para identificar e definir os meios que melhor possibilitam satisfazer as suas necessidades.

Conforme o artigo 6, XLII, da Lei 14.133/2021 (BRASIL, 2021), o diálogo competitivo estabelece modalidade de licitação para contratação de obras, serviços e compras em que a Administração Pública organiza diálogos com licitantes previamente selecionados mediante critérios objetivos, com o intuito de desenvolver uma ou mais alternativas aptos a atender as suas necessidades, sendo que após isso os licitantes devem apresentar propostas finais após o encerramento dos diálogos. (BICALHO; FERREIRA, 2017).

Já o PMIN se assemelha às propostas não solicitadas (*unsolicited proposals*). Hodges e Dellacha (2007) afirmam que no direito estrangeiro a parte privada interessada em firmar parcerias público-privadas pode submeter sua iniciativa diretamente ao poder público contratante. A parte pública poderá ou não prosseguir com pedido de mais informações para um eventual prosseguimento do procedimento. O PMIN também não representa uma inovação no ordenamento jurídico pois o mesmo já era citado na lei do RDC (BRASIL, 2011) e na Lei das Estatais (BRASIL, 2016).

É válido ressaltar que a participação no PMIN não assegura nenhuma vantagem juridicamente relevante aos interessados privados. A execução de estudos, investigações e projetos não garantirão realizador direito de preferência no processo licitatório, não obrigam o poder público a realizar a licitação, também não implicam, por si só, direito a ressarcimento de valores implicados na elaboração e, por fim, haverá remuneração somente ao vencedor da licitação.

### **2.5.7 O sistema de registro de preços para obras na Lei 14.133, de 2021**

O sistema de registro de preços (SRP) surgiu na lei do RDC como um dos procedimentos auxiliares das licitações, O seu regulamento federal, decreto nº 7.581 de 11 de outubro de 2011 (BRASIL, 2011b) , no inciso I do art. 88, o qual o define como o conjunto de procedimentos para registro formal de preços para contratações futuras, relativos à prestação de serviços, inclusive de engenharia, de aquisição de bens e de execução de obras com características padronizadas.

A Lei 14.133/21 (BRASIL, 2021) prevê no inciso XLV do art. 6 que este procedimento licitatório pode ser realizado por meio da modalidade pregão ou concorrência. Quanto aos regimes de empreitada, há a possibilidade de utilizar com regime de empreitada por preço global, por preço unitário e, apesar de não haver experiências anteriores quanto a utilização de contratação integrada e semi-integrada pelo SRP, a nova Lei prevê ambos os regimes (BONATTO, 2021).

Fernandes (2013) enumera as características (vantagens e desvantagens) do SRP, sintetizadas no Quadro 10. O SRP, se cumpridos determinados requisitos, pode ser utilizado para obras e serviços de engenharia.

Quadro 10 – Sistema de registro de preços – vantagens e desvantagens

<b>Características (vantagens e desvantagens)</b>	<b>Requisitos para uso em obras e serviços de engenharia</b>
Necessidade de disponibilização de orçamento apenas quando há empenho	Existência de projeto padronizado, sem complexidade técnica ou operacional.
Atendimento a demandas imprevisíveis.	
Desaparece o fracionamento de despesas.	Necessidade permanente e frequente de obra ou serviço a ser contratado.
O tempo para concretização da contratação é reduzido.	
Há a possibilidade de atualização de preço de forma simples.	
Há uma diminuição do número de licitações.	

Fonte: Adaptado de Fernandes (2013).

### 2.5.8 Lei 14.133/2021 e as garantias

A previsão de garantias tem como finalidade que o setor público se resguarde de eventuais insucessos na contratação, como falta de condições econômicas na execução contratual devido ao contratado.

De acordo com a nova lei (BRASIL, 2021) a exigência de garantia é uma opção que pode ser utilizada, avaliando caso a caso. Isso ocorre pois, se por um lado a exigência de garantia representa cautela da Administração, por outro, em algumas situações, a exigência de caução pode levar a restrição da competitividade, implicando na inviabilidade de participação de interessados que, por um lado possuem capacidade de executar a obra, por outro encontram obstáculo e desestímulo na utilização de valores altos como garantia contratual (TORRES, 2021).

A nova lei traz as seguintes modalidades de garantia:

- Caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública emitidos sob a forma escritural.
- Seguro garantia.
- Fiança bancária emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil.

Nota-se que as modalidades de garantia estão conforme a lei anterior, assim como o regramento que dispõe sobre o contratado ter o poder de escolha entre qual

modalidade utilizar (BRASIL, 1993). Torres (2021) faz críticas a essa disposição, defendendo que a determinação da modalidade de garantia deveria ser algo feito pelo órgão licitante, de acordo com a eficiência da modalidade para garantir a execução contratual. O legislador, ao optar por deixar com o contratado a escolha, pode ter como resultado que o critério passe a ser menor custo ao invés de maior eficiência.

Há o estabelecimento de um teto para a exigência de garantia nas contratações de obras, serviços e fornecimentos, sendo de mínimo de 5 % com possibilidade de majoração até 10 %, contanto que a ampliação seja justificada mediante análise da complexidade técnica e dos riscos envolvidos (BRASIL, 2021). O legislador também possibilitou que nas contratações de obras e serviços de engenharia de grande vulto que fosse exigida a prestação de garantia, na modalidade seguro garantia (*performance bond*), em percentual equivalente a 30 % do valor inicial do contrato, com a cláusula de retomada.

Garcia e Moreira (2021) esclarecem que a cláusula de retomada se aproxima do *step-in-right*, algo já regulamentado na Lei 11.079/04 (BRASIL, 2004). O referido dispositivo menciona a possibilidade de transferência de controle (ou da administração temporária da sociedade de propósito específico) aos seus financiadores e garantidores. O propósito é propiciar reestruturação financeira e garantir a continuidade da prestação dos serviços.

Enei e Vieira (2021) esclarecem que o *step-in-right* é uma técnica contratual oriunda dos países de origem anglo-saxônica, que permite a intervenção dos financiadores na sociedade financiada quando a atual gestão prejudicar o sucesso do projeto ou a sua capacidade de honrar o financiamento acordado. Em suma, a cláusula de retomada permite que a seguradora (ou financiador) assuma a contratação.

Bajari, McMillan e Tadelis (2008) comentam em seu estudo que, se a empreiteira for negligente com seu trabalho, terá grande dificuldade em contratar seguros em futuros contratos. Dessa forma, não só o seguro preservaria melhor o contratante público no decorrer da prestação do serviço como também lhe permitiria extrair antes informações sobre o desempenho passado da empreiteira, com base no *rating* das seguradoras, ou, ainda, no prêmio de risco pago pela empreiteira em relação à taxa de mercado.

### 2.5.9 Lei 14.133/2021 e o equilíbrio econômico

A nova lei trouxe três instrumentos para a manutenção do equilíbrio econômico do contrato, que estarão relacionados à recomposição decorrente da álea ordinária ou da álea extraordinária: reajuste, repactuação e reequilíbrio econômico financeiro, conforme Quadro 11:

Quadro 11 - Regimes de Contratação da Lei 8.666/1993.

<b>Tipo de Reajuste</b>	<b>Tipo</b>	<b>Conceito</b>
<b>Reajuste em sentido estrito</b>	Álea ordinária	Risco relativo à ocorrência de um evento futuro desfavorável, porém previsível e ou suportável.
<b>Repactuação</b>	Álea ordinária	
<b>Reequilíbrio econômico</b>	Álea extraordinária	Risco ordinariamente imprevisível ou previsível e de consequência incalculável.

Fonte: Brasil (2001), adaptado Autora (2021).

O reajuste estrito ocorre com periodicidade anual, sendo que os índices aplicados para refletir a variação dos custos devem estar previamente estabelecidos em contrato (BRASIL, 2001). O reajustamento do contrato deve ter marco inicial com data-base vinculada à data do orçamento estimado, não sendo possível mais o reajuste vinculado à data de apresentação da proposta do licitante, como antes era permitido pela Lei 8.666 (BRASIL, 1993).

A repactuação, por sua vez, é uma forma de recomposição ordinária específica das prestações de serviços em que os custos do objeto licitado englobam essencialmente mão-de-obra. Quando há uma variação nos custos de mão de obra, como um aumento salarial da categoria, por exemplo, relacionada à prestação do serviço contratado, há o direito de repactuação.

O reajuste em sentido estrito e repactuação considera que o prazo anual deve ser contado a partir da data de apresentação das propostas ou do orçamento a que a proposta se refere (BRASIL, 2001). Já a repactuação, conforme jurisprudência, por ser considerada uma espécie de reajuste também havia o entendimento que a primeira contagem poderia ser efetuada a partir da data do acordo que serviu de base para proposta. Esse mesmo entendimento foi adotado pela nova lei de licitações, definindo que a repactuação deverá observar o interregno mínimo de um ano, a contar da data de apresentação da proposta ou da data da última repactuação (BRASIL, 2021).



O reequilíbrio econômico-financeiro está relacionado a eventos imprevisíveis e previsíveis, entretanto, com consequências incalculáveis, ou, ainda, em caso de força maior, caso fortuito ou fato do príncipe, configurando álea econômica extraordinária e extracontratual. Outro ponto que a nova lei trás diz respeito à obrigatoriedade da matriz de risco. A matriz de risco é uma cláusula contratual definidora de riscos e de responsabilidades entre as partes e caracterizadora do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, em termos de ônus financeiro decorrente de eventos supervenientes à contratação, contendo, no mínimo (BRASIL, 2021):

- I. Listagem de possíveis eventos supervenientes à assinatura do contrato que possam causar impacto em seu equilíbrio econômico financeiro e previsão de eventual necessidade de prolação de termo aditivo por ocasião de sua ocorrência.
- II. No caso de obrigações de resultados, estabelecimento das frações do objeto com relação às quais haverá liberdade dos contratados inovarem em soluções tecnológicas, em termos de modificações das soluções previamente delineadas no anteprojeto ou no projeto básico.
- III. No caso de obrigações de meio, estabelecimento preciso das frações do objeto com relação às quais não haverá liberdade para os contratados inovarem em soluções tecnológicas, devendo haver obrigação de aderência entre a execução e a solução predefinida no anteprojeto ou no projeto básico, consideradas as características do regime de execução no caso de obras e serviços de engenharia.

#### **2.5.10 Lei 14.133/2021 e as inovações**

A nova lei introduziu algumas modificações nos objetivos de uma licitação em comparação às leis anteriores. Um compilado das inovações é sintetizado no Quadro 12:

Quadro 12a – Inovações na Lei 14.133/2021 em relação à Lei 8.666/1993

a	Inclusão de planejamento, segregação de funções, segurança jurídica e celeridade entre os princípios.
---	---

Fonte: Elaborado com base em Brasil (1993; 2021).

Quadro 12b – Inovações na Lei 14.133/2021 em relação à Lei 8.666/1993

b	A melhor proposta (menor preço oferecido por licitante hábil a executar o projeto de acordo com) foi substituída por seleção da proposta apta a gerar o resultado de contratação mais vantajoso para a Administração Pública inclusive no que se refere o ciclo de vida do projeto.
c	Inclusão da alta administração do órgão ou entidade como responsável pela governança das contratações, além de implementar processos e estruturas, inclusive de gestão de riscos e controles internos, para avaliar, direcionar e monitorar os processos licitatórios e os respectivos contratos, assim como promover um ambiente íntegro e confiável, assegurando o alinhamento das contratações ao planejamento estratégico e às leis orçamentárias e promover eficiência, efetividade e eficácia em suas contratações.
e	A necessidade de alteração de contrato de obra e serviço de engenharia que for decorrente de falha de projeto ensejarão a apuração de responsabilidade do responsável técnico e a adoção das providências necessárias para o ressarcimento dos danos causados à Administração.
f	Será aplicado o reequilíbrio econômico financeiro nas obras e serviços de engenharia quando a execução for obstada pelo atraso na conclusão de procedimentos de desapropriação, desocupação, servidão administrativa ou licenciamento ambiental, por circunstâncias alheias ao contratado.
g	Nas alterações unilaterais o contratado será obrigado a aceitar, sob as mesmas condições contratuais, acréscimos ou supressões de até 25 % do valor inicial atualizado do contrato que se fizerem nas obras, nos serviços ou nas compras, e, no caso de reforma de edifício ou de equipamento, o limite para acréscimos será de 50 %.
h	Se o contrato não contemplar preços unitários para obras ou serviços cujo aditamento se fizer necessário, esses serão fixados por meio da aplicação da relação geral entre os valores da proposta e o do orçamento-base da Administração sobre os preços referenciais ou de mercado vigentes na data de aditamento, respeitando os limites citados no item g.
i	Nas contratações de obras e serviços de engenharia, a diferença percentual entre o valor global do contrato e o preço global de referência não poderá ser reduzida em favor do contratado em decorrência de aditamentos que modifiquem a planilha orçamentária.
j	Na contratação que previr a conclusão de escopo predefinido, o prazo de vigência será automaticamente prorrogado quando seu objeto não for concluído no período firmado do contrato.

Fonte: Elaborado com base em Brasil (1993; 2021).

### 2.5.11 Contratação integrada e os aditivos

No regime de contratação integrada, em regra, é vedada a alteração e valores contratuais, exceto para estabelecimento de reequilíbrio financeiro decorrente de caso fortuito ou força maior, alterações por necessidade de alteração do projeto ou das especificações para melhor adequação técnica aos objetivos da contratação, a pedido da Administração, desde que não decorrente de erros ou omissões por parte do contratado e evento superveniente a matriz de risco alocado como de responsabilidade da Administração (BRASIL, 2021).

### **2.5.12 Reajuste de contrato**

O reajuste tem como função recompor o equilíbrio financeiro do contrato devido à variação normal do custo de produção decorrente da inflação. Utiliza-se índices específicos ou setoriais, desde que oficiais. Esta seção e as subsequentes sobre reajuste foram desenvolvidas com base em Baeta (2016).

A Lei nº 10.192 (BRASIL, 2001) determinou periodicidade anual para a incidência do reajuste de preços em contratos com cláusula de correção monetária. No artigo 2, § 1, declara como nula de pleno direito eventuais cláusulas de reajuste ou correção monetária cuja periodicidade seja inferior a um ano.

#### **2.5.12.1 Data-base do reajuste**

É necessário determinar o marco inicial para contagem de prazo para o reajuste. A Lei nº 10.192 (BRASIL, 2001) determinou que a data-base para o começo de contagem do prazo anual é a data limite para a apresentação da proposta para licitação ou a data do orçamento base que embasou a proposta apresentada pela licitante vencedora.

#### **2.5.12.2 Reajustes subsequentes**

A Lei nº 10.192 (BRASIL, 2001) determina que em caso de revisão contratual, o termo inicial do período de correção monetária ou reajuste, ou de nova revisão, será a data em que a anterior revisão tiver ocorrido. Em caso de ocorrer alteração do valor dos serviços em data anterior à data-base do reajuste, há o entendimento que a formalização do reequilíbrio econômico-financeiro gera um deslocamento da data-base para os próximos reajustes de preço. A nova data-base passa a ser a data da recomposição, com reajustes anuais a partir de então.

#### **2.5.12.3 Índice de reajustamento**

Segundo o artigo 8, XII, do Decreto n 7581/11 (BRASIL, 2011), o edital determinará o critério de reajuste, quando for o caso. De modo geral, os editais de licitação para contratação de obras públicas apresentam disposições prevendo o uso de índices gerais de variações de preços na construção civil como critério de reajustamento. Tais índices, porém, em algumas ocasiões não refletem a variação de preços dos

insumos das obras a que se referem. É usual o emprego do Índice Nacional de Custos de Construção Médio (INCC-M), calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), aplicando-se a equação (1) para a obtenção do reajuste R:

$$R = \frac{I_i - I_o}{I_o} \times \text{Valor Contrato} \quad (1)$$

Onde:

- $I_i$  = índice correspondente ao mês do reajuste.
- $I_o$  = índice inicial correspondente ao mês de apresentação da proposta.

De modo geral, os editais de licitação para contratação de obras públicas apresentam disposições prevendo o uso de índices gerais de variações de preços na construção civil como critério de reajustamento.

No caso da presente pesquisa, será acompanhada a Instrução de Serviço/DG/DNIT n 02/02 (BRASIL, 2002c), publicada pelo DNIT. Conforme a instrução de serviço, os reajustamentos de preços deverão ser realizados utilizando nove índices de variação de preços de nove grupos de serviços. Os serviços foram agrupados em: terraplanagem; drenagem; sinalização; pavimentação; pavimentação de concreto de cimento *Portland*; conservação; obras de arte especiais; consultoria; e ligantes betuminosos. É importante enfatizar que a “cesta” de índices, bem como a quantidade dos índices representativos a comporem a cesta deve ser analisado em cada caso.

## 2.6 RISCOS

O PMI (2013) define risco como uma condição ou evento incerto, que caso se concretize, causará efeitos negativos ou positivos sobre pelo menos um dos objetivos do projeto como escopo, tempo, custo ou qualidade. Wideman (1992) afirma que a finalidade do gerenciamento de riscos é direcionar a incerteza para a oportunidade representada por uma situação nova, afastando o risco nela contido. Trata-se, portanto, de uma função proativa e não meramente reativa.

Segundo PMI (2004) os processos mais diretos que o gerente aplica para gerir os riscos de um empreendimento são os seguintes:

- planejamento e gerencialmente de riscos;
- identificação dos riscos;
- análise qualitativa;
- análise quantitativa dos riscos identificados;
- planejamento de resposta a riscos;
- monitoramento e controle dos processos de gestão de riscos.

Hwang, Zhao e Gay (2013) examinaram os fatores críticos de sucesso assim como a importância dos fatores positivos e negativos de atratividade de projetos de parceria público-privada em Singapura. A pesquisa indica que os fatores negativos foram mais afirmados que os positivos, e que havia vinte e três fatores de risco. Oito fatores de risco seriam preferencialmente alocados no setor público enquanto dezoito fatores de risco poderiam ser alocados para o setor privado.

A identificação e avaliação de riscos em arranjos contratuais de projetos de rodovias também foi discutido por Bypaneni e Tran (2018), que analisaram 274 projetos completos de rodovias (122 DBB, 118 DB e 34 *Construction Manager/General Contractor*), coletado de 26 agências de transportes nos Estados Unidos. Os resultados mostraram que oito fatores de riscos impactam substancialmente a decisão de entrega de um projeto como: atrasos na conclusão dos acordos; complexidade do projeto; encontros inesperados com equipamentos utilitários; atrasos em desapropriações; controle de tráfego; desafios para se obter licença ambientais; atrasos no cronograma de entrega e incerteza na investigação geotécnica.

Não foram encontradas pesquisas a nível nacional que comparem o desvio de custo e de cronograma para obras de uma mesma tipologia com a mudança apenas da modalidade de licitação.

## 2.7 CONTRATAÇÃO INTEGRADA E OS ACHADOS DO TCU

Elaborou-se um compilado das frequências de achados do TCU, relativo aos maiores problemas encontrados em licitações de obras com adoção de contratação integrada como regime de contratação. Classificou-se os achados (**Apêndice A**) em treze categorias, conforme Quadro 13. Após, fez-se a contabilização dos achados, chegando no gráfico da Figura 6.

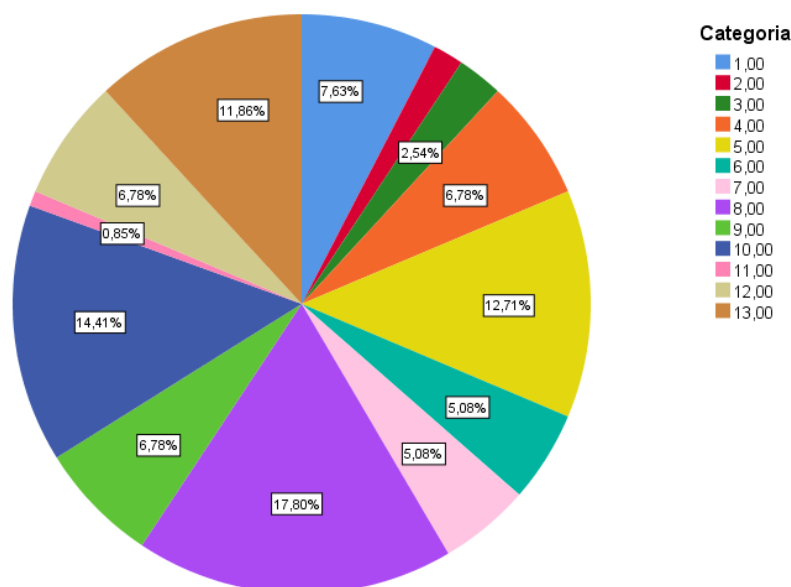
É possível observar que o maior achado é relativo à categoria 8, o que se refere a problemas relativos à aprovação de projeto básico/executivo, com 17,80 %. As principais vantagens do método DB de contratação estão no melhor desempenho em tempo (HALE *et al.*, 2009; KONCHAR; SANVIDO, 1998; PARK *et al.*, 2009; YATES, 1995), em custo (KONCHAR; SANVIDO, 1998; PARK *et al.*, 2009; YATES, 1995) e em qualidade (PARK *et al.*, 2009), segundo as pesquisas internacionais, porém, essas vantagens acabam sendo prejudicadas em face das dificuldades de aprovação do projeto básico e executivo.

Quadro 13 - Treze categorias para os achados

1	Divergência entre projeto executivo e edital	
2	Ausência de planilha orçamentária	
3	Problemas relativos a licenciamento ambiental	
4	Anteprojeto deficiente	
5	Fiscalização	
6	Falha no orçamento	
7	Problemas relativos a desapropriação/interferências/regularização	
8	Problemas relativo à aprovação de projeto básico/executivo	
9	Problema na licitação	
10	Planejamento e cronograma ineficientes	
11	Ausência de disponibilidade orçamentária	
12	Critério qualidade	
13	Outros	

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 6 – Frequência de achados por categoria



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Isso remonta ao estudo de Albuquerque (2012), em que um dos pontos negativos para adoção de DB no Brasil consistia na falta de estrutura/qualificação por parte do órgão para exercer o devido controle, além de possivelmente ensejar subcontratação devido à falta de *expertise* das construtoras em projeto. Houve tanto problemas relativo a projetos executivos aceitos pelo órgão em desacordo com as necessidades apontadas no edital, deficiência na análise e no aceite de projeto básico e executivo como também atrasos nas entregas dos projetos básicos/executivos por responsabilidade da contratada (assim como dificuldade de aprovação).

Em segundo lugar, o maior achado é a categoria 10, relativa ao planejamento e cronograma deficientes. Vários achados relatam a existência de atrasos injustificáveis nas obras e serviços, assim como deficiência no controle de cronograma, inclusive com solicitação de revisão de projetos em fase de obras improcedente. Isso é outro ponto que acaba prejudicando o melhor desempenho em tempo. Em terceiro vem fiscalização, com 12,71 %. Os achados são relativos a critérios de medição inadequados, fiscalização deficiente, termo aditivo indevidamente justificado, reajuste em desacordo com contrato, inconsistência de resultados de ensaios da supervisora entre outros.

Em quarto lugar vem outros, com 11,86 %, embarcando os mais diversos achados, como falha na exigência de garantia contratual, impropriedades na execução do convênio, liquidação irregular de despesa, pagamento contratual de seguro de risco de engenharia superior ao valor efetivamente pago pelo consórcio construtor entre outros. Em quinto vem “divergência entre projeto executivo e edital”, com 7,63 %. Isso envolve adoção de soluções diferentes das previstas no anteprojeto sem haver a comprovação técnica de que essa mudança geraria qualidade e vida útil superior a solução originalmente indicada, desde mudanças relacionadas a materiais utilizados na pavimentação quanto a substituição de barreira rígida de concreto por defensas metálicas.

Em sexto, há o empate entre anteprojeto deficiente, problema na licitação e atrasos de cronograma com 6,78 %. Com 5,08 %, há falhas no orçamento e problemas relativos a desapropriação, interferências e regularização. Ressalta-se que as falhas no orçamento indicadas foram provenientes de orçamento referencial de anteprojeto elaborado por via paramétrica por meio da seleção de obras similares e determinística com quantitativos simplificados que se imprecisas.

Já problemas relativos a licenciamento ambiental atingem 2,54 %. Nas últimas posições há ausência de disponibilidade orçamentária e ausência de planilha orçamentária.



### 3 MÉTODO DE PESQUISA

Para a classificação da presente pesquisa, toma-se como base a taxionomia apresentada por Vergara (2010) que define os tipos de pesquisa segundo dois critérios: quanto aos fins e quanto aos meios de investigação. Quanto aos fins, a pesquisa é do tipo exploratória e descritiva, pois apesar de haver estudos sobre o tema, a realidade brasileira é pouco explorada, ao mesmo tempo em que estarão sendo descritas as características dos segmentos estudados.

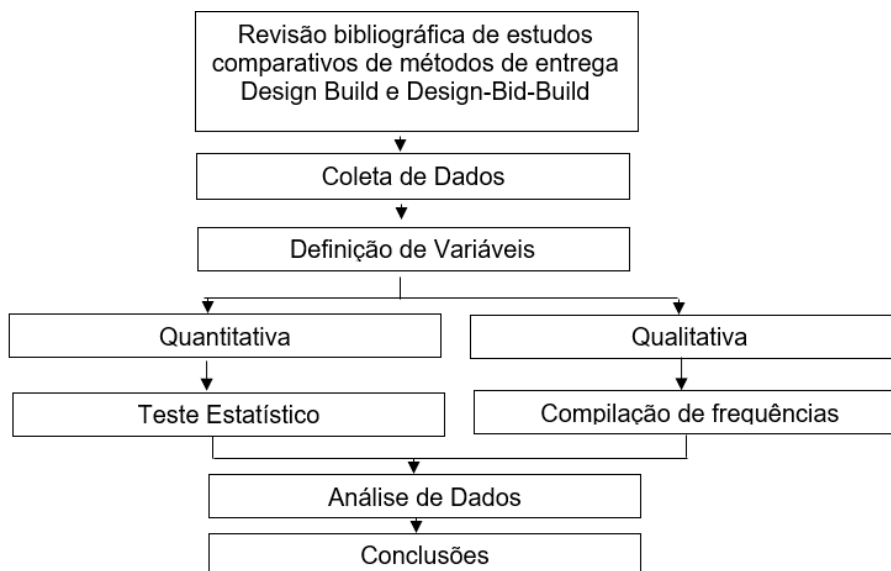
A pesquisa explanatória ou explicativa tem como objetivo explicar a razão para a ocorrência de um determinado fenômeno, como forma a adquirir conhecimento sobre ele. Neste tipo de pesquisa, identificam-se as variáveis, a relação de dependência entre elas e as interferências na realidade. A pesquisa explicativa exige maior investimento em síntese, teorização e reflexão a partir do objeto de estudo, de modo que o porquê do fenômeno seja explicado (VERGARA, 2010).

A presente pesquisa pode ser classificada como um estudo descritivo, quando se busca identificar e especificar as características mais relevantes e falhas mais encontradas, das aplicações de contratações do tipo com contratação integrada no âmbito da engenharia em comparação com obras licitadas nos métodos tradicionais que possuem responsáveis diferentes para projeto e execução. Buscou-se a validação da hipótese de que a contratação integrada apresenta a possibilidade de redução de prazos e custos na execução de obras de infraestrutura rodoviária por meio da integração entre os diferentes agentes e a aplicação dos conceitos de engenharia simultânea e construtibilidade, além da possibilidade de inovação nas soluções de engenharia e técnicas construtivas. Essas possibilidades resultam principalmente da semelhança que a contratação integrada tem com a já consagrada modalidade contratual conhecida como DB.

A pesquisa descritiva tem como objetivo observar, analisar, registrar e interpretar um determinado fenômeno. Quanto aos procedimentos, essa pesquisa é entendida como documental, pois segundo Marconi e Lakatos (2003) é utilizado o levantamento de dados por meio de documentos de fontes secundárias em sítios especializados. Ainda, conforme Raupp e Beuren (2004), nesse tipo de pesquisa se visa selecionar, tratar e interpretar a informação bruta, buscando extrair dela algum valor, podendo, desse modo, contribuir com a comunidade científica.

Do ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa será quantitativa e qualitativa. Assim, o método proposto seguiu o fluxograma de atividades da Figura 7.

Figura 7 - Fluxograma de informações para o estudo proposto



Fonte: Autora (2021)

O estudo partiu de pesquisas de editais com contratação integrada nos *sites* do do DNIT, Departamento Estadual de Infraestrutura de Santa Catarina (Deinfra) e Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná (DER/PR). Para a parte qualitativa, focou-se nas auditorias realizadas pelo TCU. Para a parte quantitativa, em editais do DNIT, Deinfra e DER/PR. Foram computadas todas as obras auditadas de pavimentação, independentemente do tipo de classificação dos indícios de regularidade e indícios apontados.

Com os dados, foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- 1) Revisão bibliográfica: sintetizando os documentos existentes relacionados a performance do projeto e os sistemas de entrega de projeto, com buscas sistemáticas de referências nacionais e internacionais (**Apêndice B**).
- 2) Coleta de dados sobre os contratos no DNIT, Deinfra e DER/PR.
- 3) Classificação pelo regime de contratação, tipo de modalidade de licitação e tipo de licitação.
- 4) Análise de dados e discussão de resultados.

### 3.1 COLETA DE DADOS E ANÁLISE

As obras selecionadas foram obtidas do Portal do Cidadão do DNIT e portais do Deinfra e DER/PR. Nessa pesquisa foram analisadas apenas as modalidades de licitação do RDC, concorrência pública e tomada de preço para obras relativas à pavimentação. Os dados escolhidos foram aqueles que possuíam todas as informações necessárias listadas abaixo. Para comparar o desempenho de projetos entre DBB e DB, inicialmente recolheu-se as seguintes informações:

- Nome do projeto.
- Tipo de obra.
- Modalidade de licitação.
- Regime de execução.
- Tipo de licitação.
- Valor estimado (Licitação).
- Valor inicial de contrato.
- Cronograma Inicial Contrato.
- Cronograma Final Contrato.
- Valor final de contrato.

Após filtrar por RDC, Concorrência e Tomada de Preços, foi mandatório selecionar apenas as obras que publicaram a ata do RDC completa e/ou a homologação da licitação citando o orçamento estimativo da Administração. Para a parte de cronograma inicial de contrato, estabeleceu-se o início da vigência do contrato. Na falta dessa informação, considerou-se a data de assinatura do contrato. Para o cronograma final de contrato assim como valor final de contrato, realizou-se pesquisas via Diário Oficial da União.

Também foram considerados contratos rescindidos, pois obras paralisadas são uma situação bastante comum no país, de forma que não faria sentido excluí-los da análise, pois o processo de licitação e empenho foi realizado. Dessa forma, atingiu-se 37 obras do tipo DB (contratação integrada) e 37 obras do tipo DBB (regimes de contratação tradicionalmente utilizados como empreitada por preço global e empreitada por preço unitário) com as informações necessárias para prosseguimento da análise.

### 3.2 DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS – PARTE QUANTITATIVA

As variáveis selecionadas foram escolhidas de acordo com a revisão bibliográfica. Cada variável pertence a um dos ciclos de vida do projeto. O próprio sistema de entrega é escolhido na fase de planejamento. Em seguida, o preço da oferta (e o desconto dado) são categorizadas como características da licitação e alocadas durante a fase de contratação. Finalmente, o crescimento do custo é alocado durante a fase de construção.

Baseando-se na revisão bibliográfica, as características de desconto na licitação são influenciadas pelo método de sistema de entrega e, este, por sua vez, no desvio de custo. Além disso, foram compiladas as falhas encontradas para cada obra analisada, indicadas pelo auditor responsável pelo relatório.

O desvio de custo é a diferença percentual entre o valor final da obra e o valor de contrato, conforme a equação (2). O valor de contrato é o valor cumulativo de todos os pagamentos para a construção da obra. Para projetos DBB esse valor é para a construção, somente, e para projetos DB inclui tanto a elaboração do projeto quanto a própria execução. Segue-se os conceitos de Tran, Diraviam e Minchin Júnior (2018).

$$\text{Desvio de custo} = \frac{\text{Valor final} - \text{Valor Contrato}}{\text{Valor Contrato}} \quad (2)$$

O desconto, por sua vez, é o quociente entre o valor global de contrato e o preço global de referência da Administração, e pode ser calculado conforme a equação (3).

$$\text{Desconto} = \frac{\text{Valor contratante}}{\text{Valor Referencial Administração}} \quad (3)$$

O desvio de cronograma é a diferença percentual entre a duração atual e planejada. O critério de duração planejada foi a duração indicada no termo de referência da licitação. Já em relação a duração atual foi considerado o último pedido de aditivo de prazo localizado. O desvio de cronograma pode ser calculado conforme a equação (4):

$$\text{Desvio de Cronograma} = \frac{\text{Duração atual} - \text{Duração planejada}}{\text{Duração Planejada}} \quad (4)$$

### 3.3 TESTES ESTATÍSTICOS

Para poder desenvolver de forma precisa os testes estatísticos de custo em relação ao tempo, considerou-se os ajustes feitos pelo no DNIT, Deinfra e DER/PR. Calculou-se o reajustamento por meio da equação (1) considerando como valor final de contrato o somatório do Valor Contrato ao reajuste R.

Para o DNIT, Deinfra e DER/PR, decorrido período superior a um ano, contado a partir do mês-base da proposta, o reajuste será aplicado pelos índices setoriais pertinentes, com base nos valores dos índices do 1º mês de cada período subsequente de 12 meses.

Para testar a igualdade de significados entre dois grupos, a análise estatística mais comum é o *t-test* de duas amostras. Essa análise foi realizada com o auxílio do *software* SPSS. O *t-test* é considerado um caso especial da análise de variância (Anova). Segundo Fávero (2009), a Anova é uma extensão do teste *t* de *Student*, e é utilizada para comparar duas médias independentes. O *t-test* é limitado para comparar médias de dois grupos enquanto Anova pode comparar média de mais de dois grupos. Com as variáveis escolhidas, pretende-se utilizar o *t-test* para comparar as médias entre os métodos de entrega DB e DBB para custo, prazo e desconto. O *t-test* é baseado na suposição que as populações estão normalmente distribuídas e tem variâncias iguais. O *t-test* assume que uma hipótese nula de que as médias tanto de DBB quanto DB são iguais. Para que a hipótese nula seja falsa, o valor p deve ser menor ou igual a 0,05. Caso a hipótese nula seja verdadeira, o p-valor representa a probabilidade de observar uma amostra aleatória que é, pelo menos, tão grande quanto a amostra observada. Se o valor de p for inferior a 0,05, a diferença nas médias é considerada estatisticamente significativa. Tipicamente, se as variâncias de duas populações são desiguais, um procedimento alternativo (como o *Welch's test*) é utilizado para comparar as médias. Qualquer desvio dessas suposições levará a erros ou perdas de poder de comparação com outros testes para o mesmo problema.

Para conduzir a análise do teste, a hipótese de pesquisa foi convertida para hipótese nula, ou seja, as médias das métricas de performance dos projetos DB foram equivalentes as médias das métricas de performance dos projetos DBB para as obras analisadas. A hipótese nula pode ser expressa matematicamente como na equação (5), onde  $\mu$  é a média amostral:

$$\mu_{\text{métricas de performance (DB)}} = \mu_{\text{métricas de performance (DBB)}} \quad (5)$$

Para a hipótese nula ser falsa, o p valor deverá ser menor ou igual a 0,05. Se o valor p estiver dentro do intervalo de 0,01 a 0,05, a diferença nos valores médios é considerada significativa. Se o p valor for igual ou menor que 0,01, então a diferença de média é considerada altamente significativa. A análise estatística foi conduzida para determinar se os projetos DB superam estatisticamente os projetos DBB em termos de custo, cronograma e desconto. Para conduzir o teste, as seguintes quatro premissas precisam ser atendidas:

- i. A amostra deverá ser selecionada aleatoriamente.
- ii. As variáveis dependentes deverão estar em intervalo ou escala de razão.
- iii. As variáveis dependentes deverão ser distribuídas de forma normal.
- iv. A variância entre os dois grupos deverá ser igual.

A primeira premissa que Anova exigia era que as observações sejam mutuamente independentes. Os dados necessários são provenientes de análises de DNIT, Deinfra e DER/PR e são de obras por todo o país. A segunda premissa é que a variável dependente deverá estar em intervalo ou escala. A terceira premissa é que o teste Anova assume que a variável dependente se aproxima da distribuição normal.

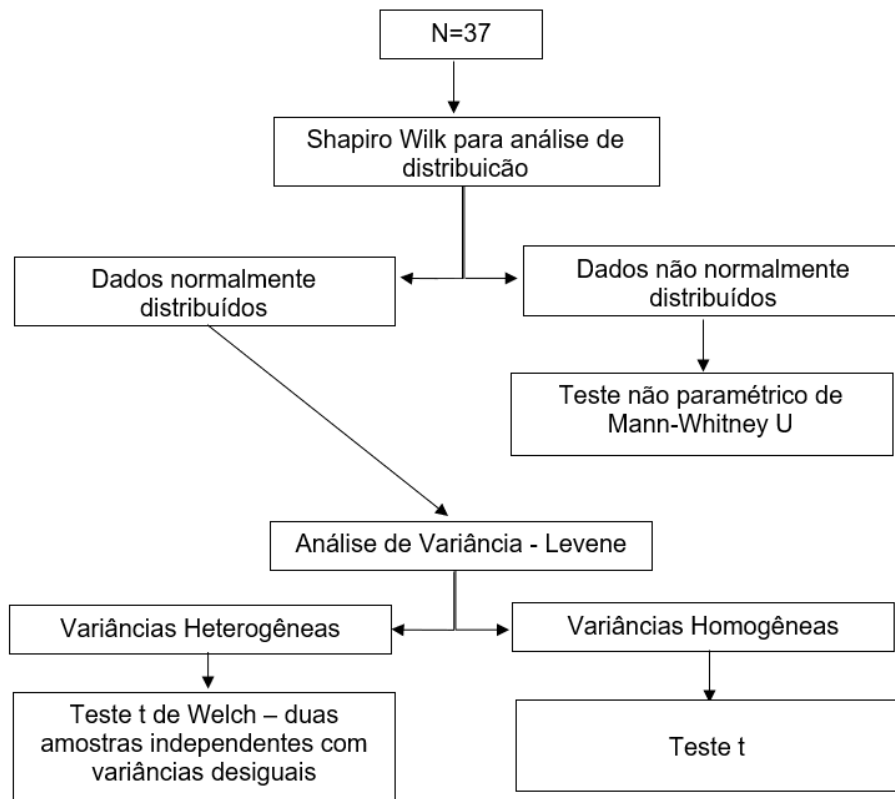
Segundo Weiss e Hasset (1992), o teorema do limite central em estatística afirma que se o tamanho da amostra é maior do que trinta, então presume-se que a distribuição das variáveis dependentes será normal. Isso também é reforçado por Magalhães e Lima (2004) cujos estudos envolvendo simulações mostram que, em muitos casos, amostras com números de elementos ao redor de trinta fornecem aproximações bastante boas para as aplicações práticas. Caso não seja possível atingir o tamanho de amostra, deverá ser efetuado teste de normalidade nas amostras. Isso será feito com o teste *Shapiro-Wilk*. O teste *Shapiro-Wilk* de normalidade emprega valores amostrais ordenados elevados ao quadrado e é usualmente o mais adotado por ser o mais aceito que diversos testes alternativos (LEOTTI; COSTER; RIBOLDI, 2012). Assim, nesse estudo foram coletadas **mais do que trinta obras** para cada grupo, atendendo à premissa de amostra mínima.

A quarta premissa é que o teste Anova assume que as variâncias entre dois grupos são iguais. Dessa forma, o teste *Levene* é conduzido para testar essa premissa

(MINCHIN *et al*, 2013). A hipótese nula para o teste é as médias dos dois grupos são iguais (FERNANE, 2011). O intervalo de confiança selecionado para essa pesquisa é estabelecido em 95 %, porque análise estatística feita nesse intervalo é considerada aceitável em pesquisa de construção (SHRESTHA; O'CONNOR; GIBSON JÚNIOR, 2012). Assim, se o p for menor que 0,05, isso indica que a variância entre as variáveis dependentes não é igual. Caso as três métricas de desconto, desvio de custo e desvio de cronograma se mostrarem com variâncias desiguais, será necessário executar o *Teste de t de Welch*, pois esse teste dá um p valor preciso quando as variáveis dependentes têm variâncias desiguais.

O fluxograma de análise estatística foi conforme Figura 8.

Figura 8 - Fluxograma de análise estatística para N = 37



Fonte: Autora (2022)

O tamanho de efeito para *teste t* foi calculado segundo a Equação (6) (ROSENTHAL, 1991), para *gl* sendo o número de graus de liberdade:

$$r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + gl}}$$

Já o tamanho de efeito para o teste não paramétrico de *Mann-Whitney-U* será calculado segundo a Equação (7) (ROSENTHAL, 1991), para Z sendo o escore-z e N o tamanho da amostra:

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}}$$

(7)

### 3.4 DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS – PARTE QUALITATIVA

A parte qualitativa foi feita por meio da compilação de frequência de achados nos relatórios de auditorias de fiscalização do TCU referentes à contratação integrada.

### 3.5 HIPÓTESES ESTATÍSTICAS

Conforme mencionado no item 1.3, foram elaboradas quatro hipóteses de pesquisa, quais sejam: H<sub>A</sub>: a média do desvio de custo é igual para obras DBB e DB; H<sub>B</sub>: a média do desvio de cronograma é igual para obras DBB e DB; H<sub>C</sub>: A média de desconto é igual para obras DBB e DB e H<sub>D</sub>: a média de desconto é igual para obras cujo orçamento estimado é sigiloso e obras cujo orçamento estimado é não sigiloso.

Para aplicação dos testes estatísticos, as hipóteses de pesquisa H<sub>A</sub>, H<sub>B</sub>, H<sub>C</sub> e H<sub>D</sub> são convertidas às hipóteses nulas H<sub>0A</sub>, H<sub>0B</sub>, H<sub>0C</sub> e H<sub>0D</sub>. A hipótese nula sempre assume que as médias dos dois grupos são iguais. No capítulo seguinte, será apresentada a análise de dados.

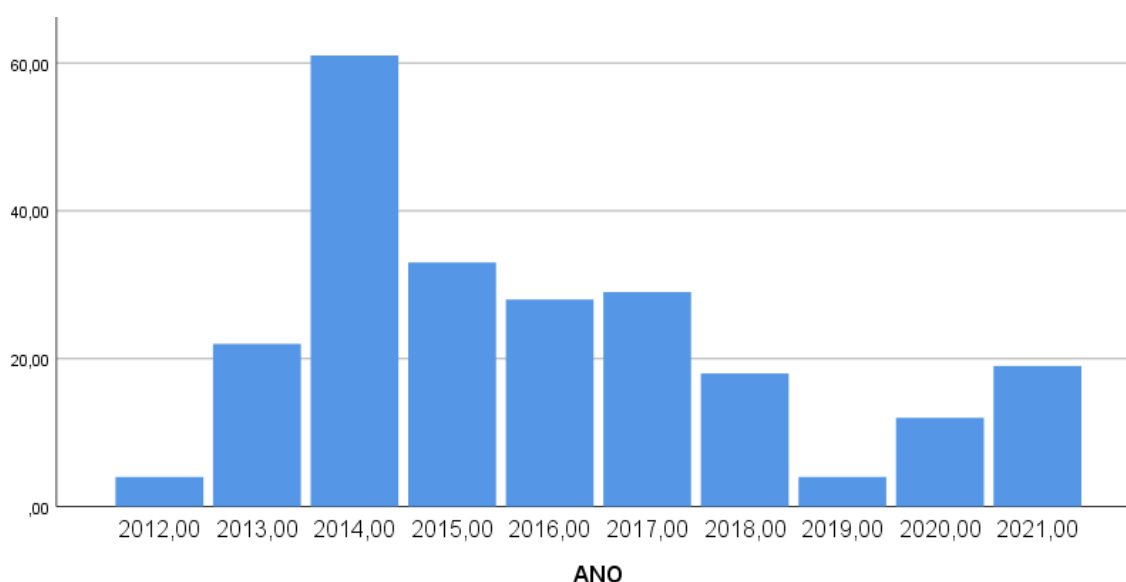


#### 4 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO

As obras selecionadas encontram-se no **Apêndice C**. Depois de selecionadas as obras, e elaborado o protocolo de coleta de dados, passou-se para a fase de coleta de dados.

O primeiro filtro utilizado foi de “contratação integrada” nos editais do DNIT. Como é possível observar, houve um aumento considerável no ano de 2014, coincidindo com a ampliação do rol de situações nos quais o RDC poderia ser utilizado – como para reger licitações e contratos necessários à Copa do Mundo de Futebol (realizada em 2014) e Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016. A frequência dos editais ao longo do tempo é indicada na Figura 9.

Figura 9 - Editais de contratação integrada por ano

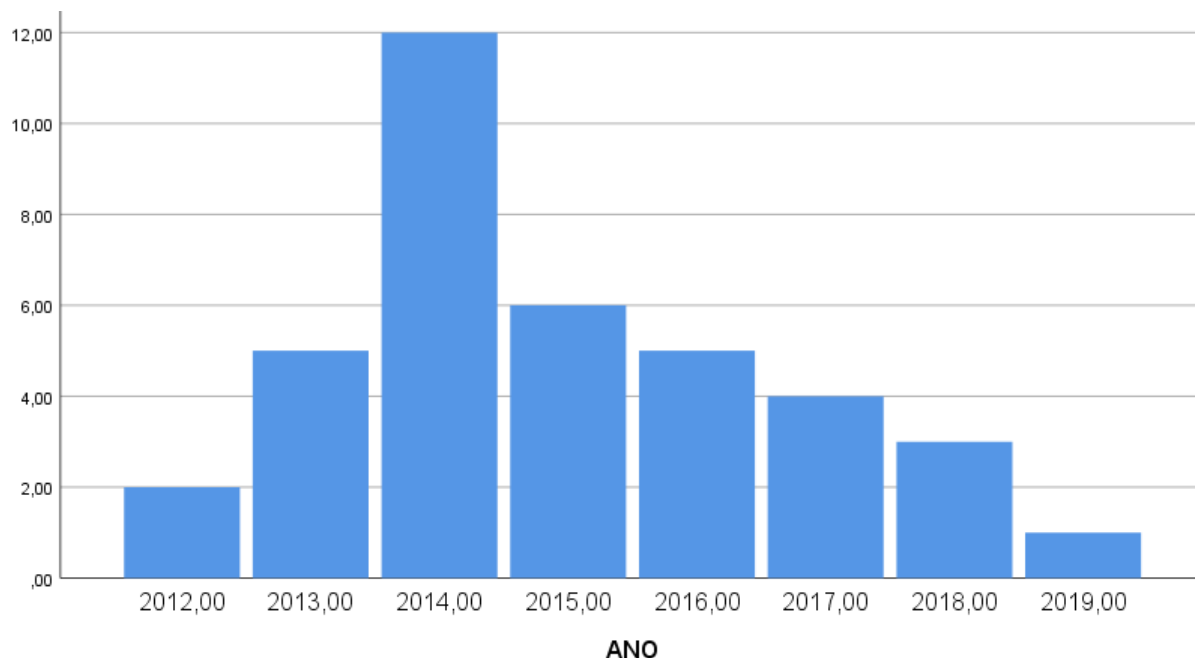


Fonte: Autora (2022)

Os dados utilizados para DB nesta pesquisa, ou seja, aqueles em que foram possíveis coletar todas as informações necessárias citadas no item 3.1, seguem uma distribuição semelhante, conforme Figura 10. Já para representar as obras DBB, utilizou-se obras coletadas no DNIT com modalidade tanto do RDC (com regime de contratação empreitada por preço global e preço unitário) como por concorrência e tomada de preços (também com os mesmos regimes de contratação). Por questão de informações disponibilizadas, também se coletou dados do Deinfra e DER/PR. Como critério, entre esses dados de departamentos estaduais, aleatoriamente selecionou-

-se as que possuíam maior segmento de quilometragem, para uniformizar dados com as obras provenientes do DNIT.

Figura 10 - Quantidade de dados DB utilizados na pesquisa por ano

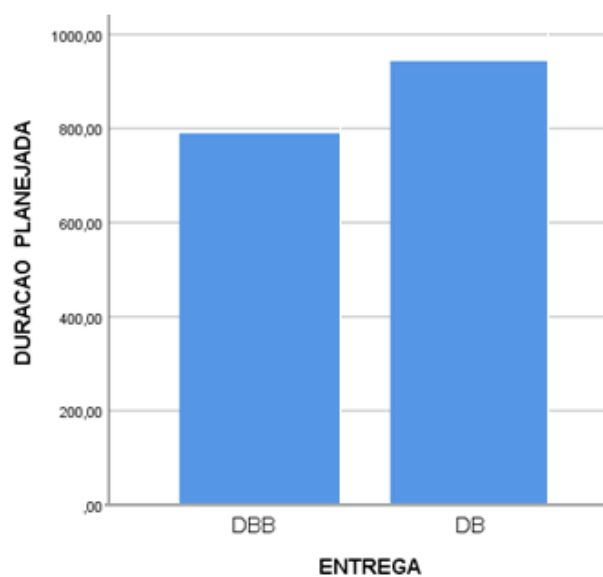


Fonte: Autora (2022)

Ressalta-se que dentre os dados coletados referentes à contratação integrada, apenas treze possuem como critério de julgamento técnica e preço, vinte e quatro são como menor preço e apenas um como maior desconto. Conforme mencionado no capítulo 2, a utilização do critério de seleção unicamente como menor preço nas contratações integradas é incompatível com a eficiência pretendida pela utilização desse regime e a exigência de performance.

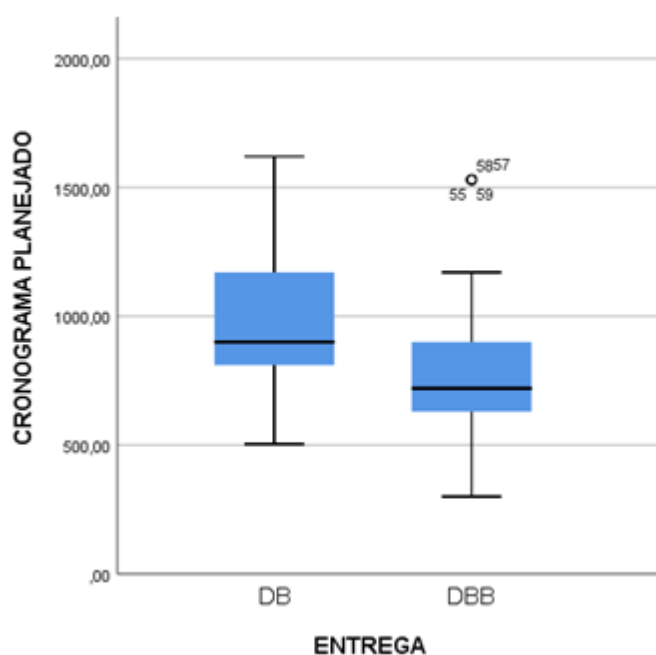
Nesta pesquisa, as obras com uso de contratação integrada possuem uma média de cronograma planejado em termos de duração maior que as demais, conforme é possível verificar na Figura 11. É possível observar que além da média do cronograma planejado para contratação integrada ser superior ao das outras entregas, o mínimo de duração planejada para DB é 504, já para DBB é 300, conforme Figura 12. Também se nota que a mediana de DB é 900 e de DBB é 720.

Figura 11 - Média de cronograma planejado DB e DBB



Fonte: Autora (2022)

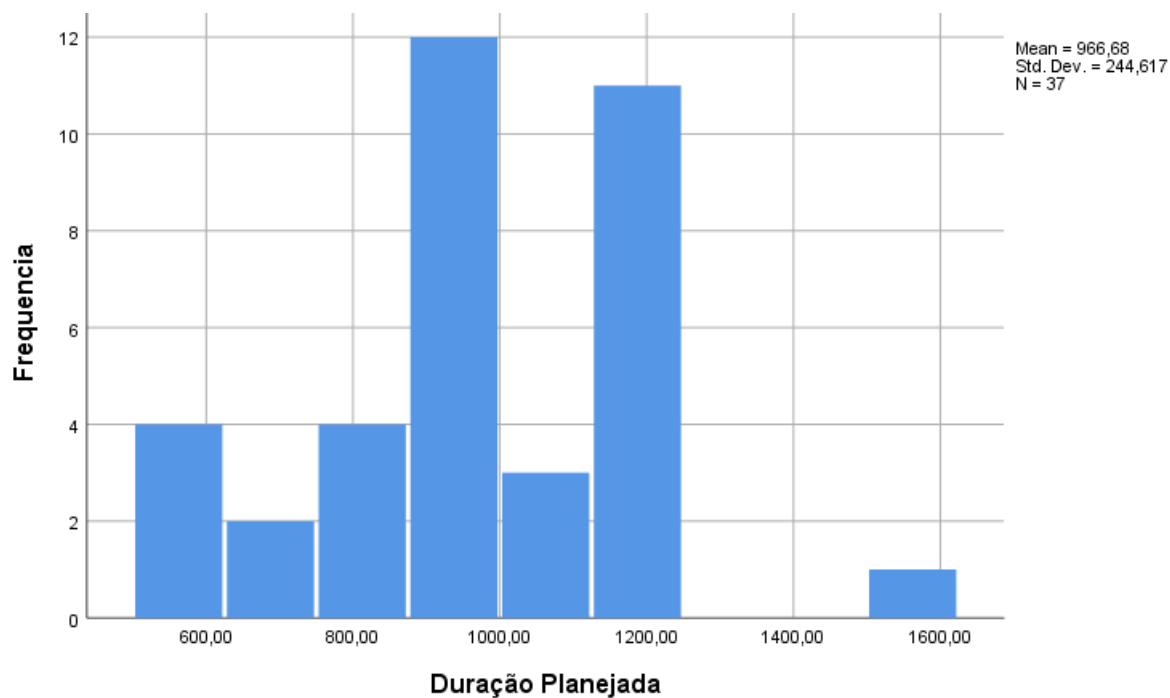
Figura 12 - Cronograma planejado por entrega DB x DBB



Fonte: Autora (2022)

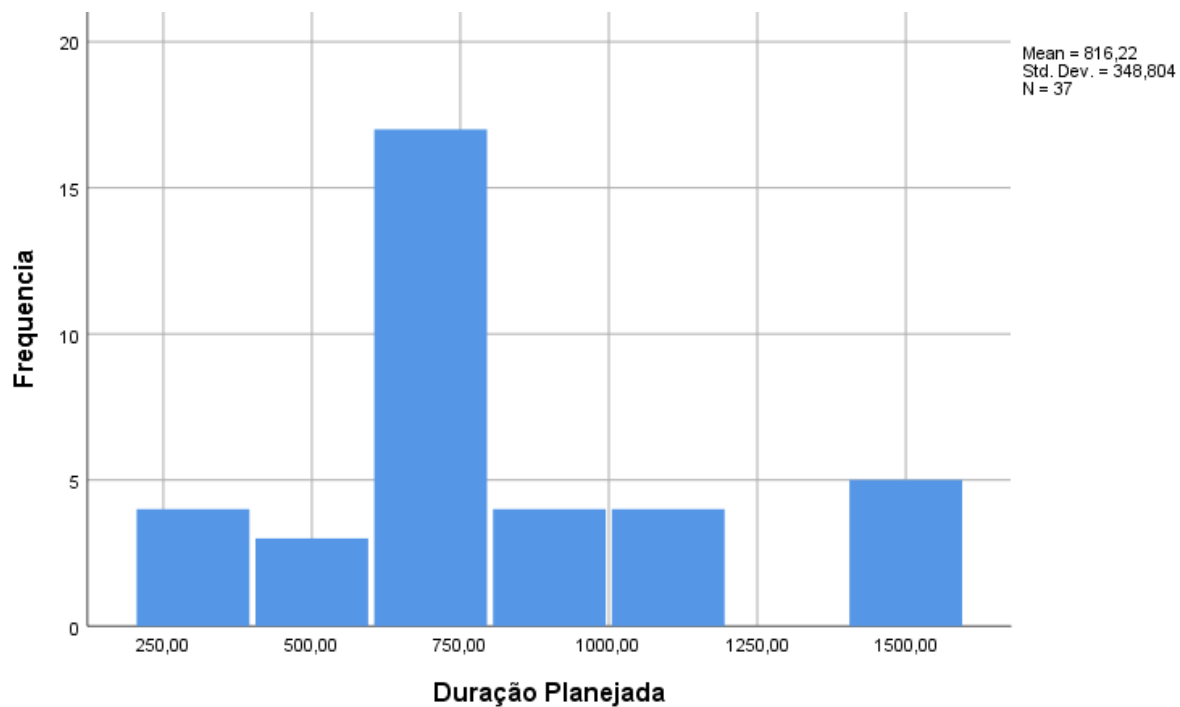
É possível observar que as maiores frequências de duração planejada de DB se encontram em torno de 900 dias e 1.230 dias, conforme Figura 13. Já o histograma de duração planejada para DBB tem uma maior frequência de duração planejada em torno de 720 dias conforme Figura 14.

Figura 13 – Histograma de duração planejada para DB



Fonte: Autora (2022)

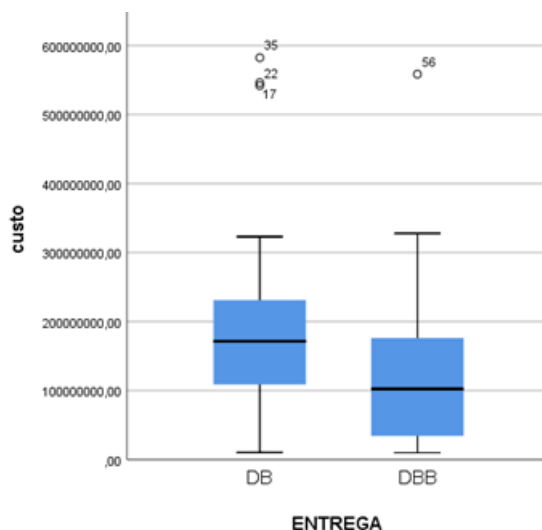
Figura 14 – Histograma duração planejada para DBB



Fonte: Autora (2022)

A mediana de preço de orçamento estimado pela Administração também é maior para obras que usam contratação integrada em relação as que não usam, conforme Figura 15. A mediana para DB é de R\$ 171.484.170,3 e para DBB é de R\$ 102.367.219,40.

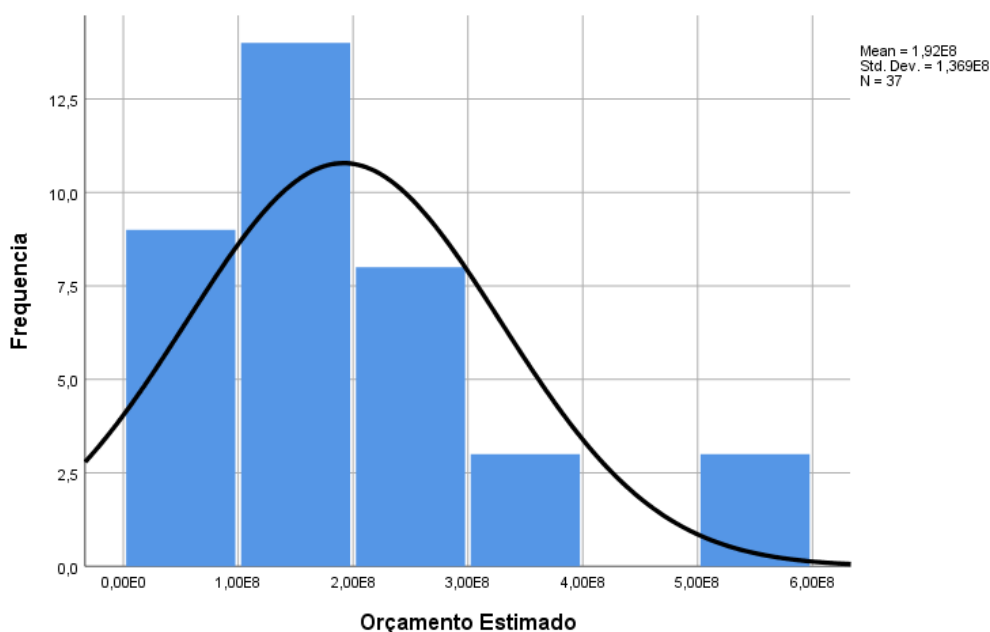
Figura 15 – Orçamento estimado pela Administração DB x DBB



Fonte: Autora (2022)

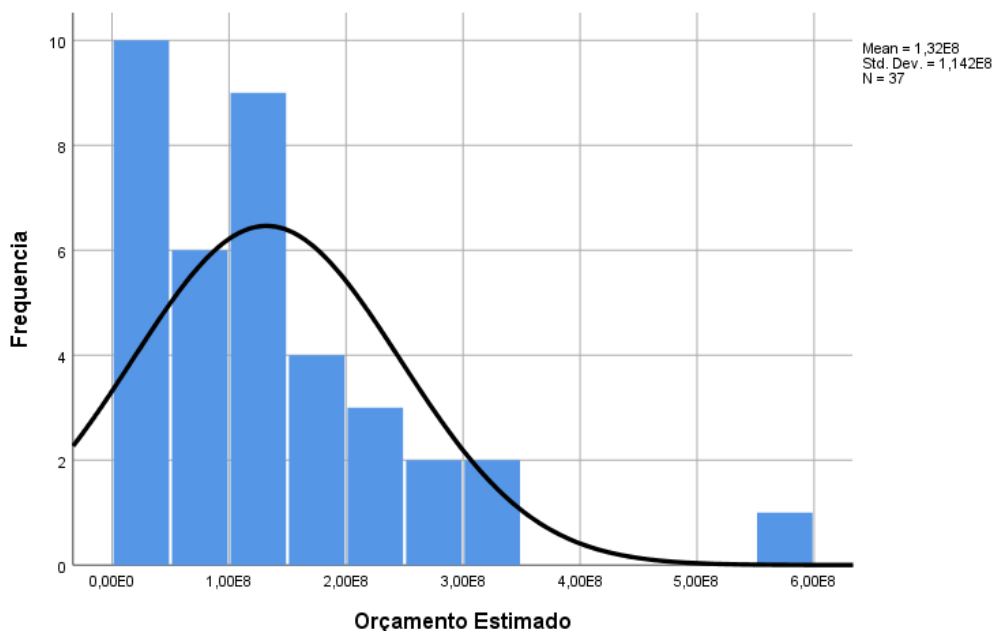
É possível observar que a frequência de maiores valores de orçamento estimado são em DB quando comparada com DBB, conforme Figura 16 e Figura 17:

Figura 16 – Histograma orçamento estimado para DB



Fonte: Autora (2022)

Figura 17 – Histograma orçamento estimado para DBB



Fonte: Autora (2022)

Isso reflete a influência do tamanho do projeto e a tendência de os contratantes usarem DB para projetos de grande complexidade que são mais difíceis de administrar. Em contraste, a maior frequência de projetos abaixo de R\$ 102.367.219,44 e a menor porcentagem de dinheiro associado com esses projetos revela o uso extensivo de DBB, para pequenos projetos. O *outlier* de DBB, é referente a um edital além de terraplenagem, pavimentação e sinalização, há também um grande número de obras de artes especiais inclusos. Os *outliers* de DB também são editais que além de terraplenagem, pavimentação e sinalização, incluem obras de arte especiais. Porém, esses *outliers* quando divididos pelo segmento, ficam dentro do esperado no *boxplot* de R\$/km tanto para DB quanto para DBB. Esses *outliers* são detalhados no Quadro 14:

Quadro 14a - Detalhamento dos *outliers*

DB	DBB	Descrição	Orçamento
	■	Execução das obras de duplicação da BR-280/SC, incluindo restauração e melhoramentos para adequação da capacidade e segurança, lote 2.2.	Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem, Obras de Arte Correntes, Sinalização e Segurança Viária, Obras de Arte Especiais (Viadutos), Obras de Contenção, Túnel, Obras Complementares e outros serviços, Proteção Ambiental e Paisagismo

Fonte: Autora (2022)

Quadro 14b - Detalhamento dos *outliers*

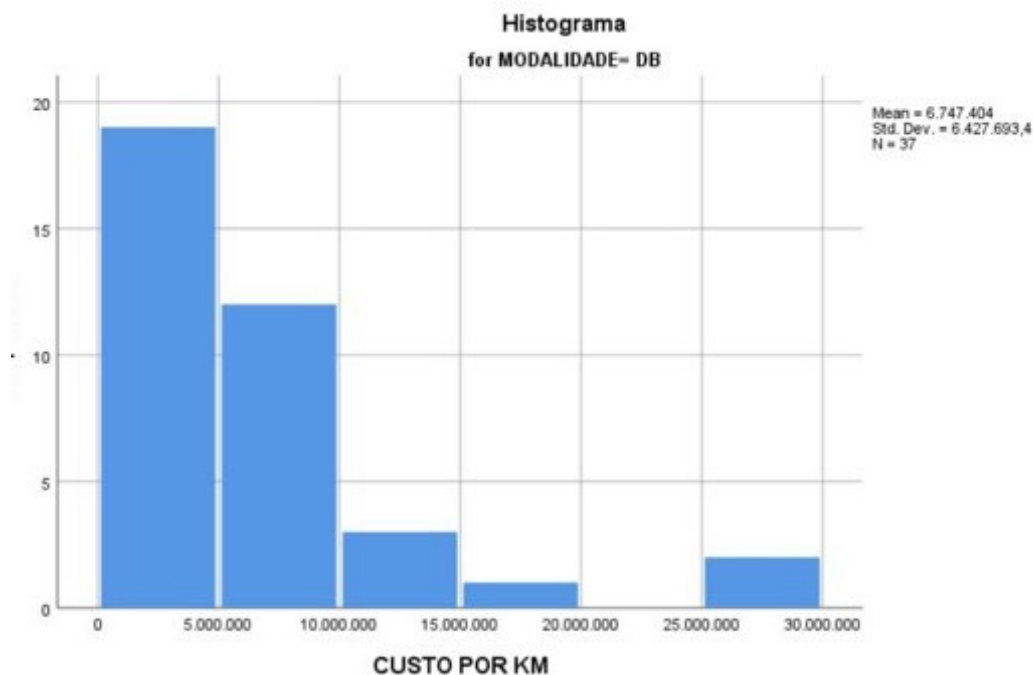
DB	DBB	Descrição	Orçamento
■		Contratação de empresas para Elaboração dos Projetos Básico e Executivo e Execução das Obras de Adequação de Capacidade da Rodovia BR-381/MG (Norte), incluindo Duplicação, Melhoramentos e Ampliação de Capacidade e Segurança de segmentos do trecho Div. ES/MG – Div. MG/SP, subtrecho Entrº BR-116/MG (Governador Valadares) – Entrº MG-020 (Av. Cristiano Machado /Belo Horizonte), segmento Km 155,4 – Km 458,4, subdividido em 11 (onze) Lotes.	Projeto Engenharia (Projeto Básico de Engenharia, Projeto Executivo de Engenharia), Obras (Terraplenagem, Drenagem e Obras de Arte Correntes, Pavimentação, Sinalização, Componente Ambiental, Obras Complementares, Iluminação, Obras de Artes Especiais.
■		Contratação Integrada de Empresa para Elaboração dos Projetos Básico e Executivo e Execução das Obras Remanescentes de Duplicação e Restauração com Melhoramentos da Pista Existente, incluindo Obras de Arte Especiais, na Rodovia BR-101/AL (Remanescente dos lotes 04 e 05).	Projeto de Engenharia – Duplicação (Projeto Básico de Engenharia, Projeto Executivo de Engenharia), Projeto de Engenharia – Restauração (Projeto Básico de Engenharia, Projeto Executivo de Engenharia), Projeto de Engenharia OAE (Projeto Básico de Engenharia OAE, Projeto Executivo de Engenharia OAE), Obras (Serviços Preliminares, Mobilização e Desmobilização), Implantação/Duplicação/Restauração (Terraplanagem, drenagem, obras de artes correntes), Acessos (Travessias Urbanas e Passarelas), Implantação (Pavimentação), Restauração, Sinalização, Obras Complementares, Projeto Ambiental e Obras de Arte Especiais.
■		Contratação Integrada de Empresa Especializada para Execução dos Serviços de Elaboração de Projeto Básico e Executivo e Execução das Obras de Adequação de Capacidade na Rodovia BR-163/PR, incluindo Obras de Arte Especiais, Trecho de Marmelândia a Cascavel, a saber: Lote Único. Trecho: Entr. BR-280(A)/373(A)(Div. SC/PR) – Div. PR/MS (Ponte s/ Rio Paraná – Guaíra). Subtrecho: Entr. PR-182 (Marmelândia) – Entr. BR-277(P/ Cascavel). Segmento km 117,10 ao km 191,10. Extensão 74,0 km.	Instalação e Manutenção de Canteiros, mobilização e desmobilização, elaboração de projeto básico e executivo, terraplanagem, pavimentação, drenagem e OAC, sinalização, obras geotécnicas, obras complementares iluminação, meio-ambiente, ponte, passarelas, interseções.

Fonte: Autora (2022)

É possível observar na Figura 18 que as maiores frequências de custo por quilômetro de DB se concentram em torno de R\$ 5.000.000,00/km e R\$ 10.000.000,00/km, com média de R\$ 6.747.404,00/km e mediana de R\$

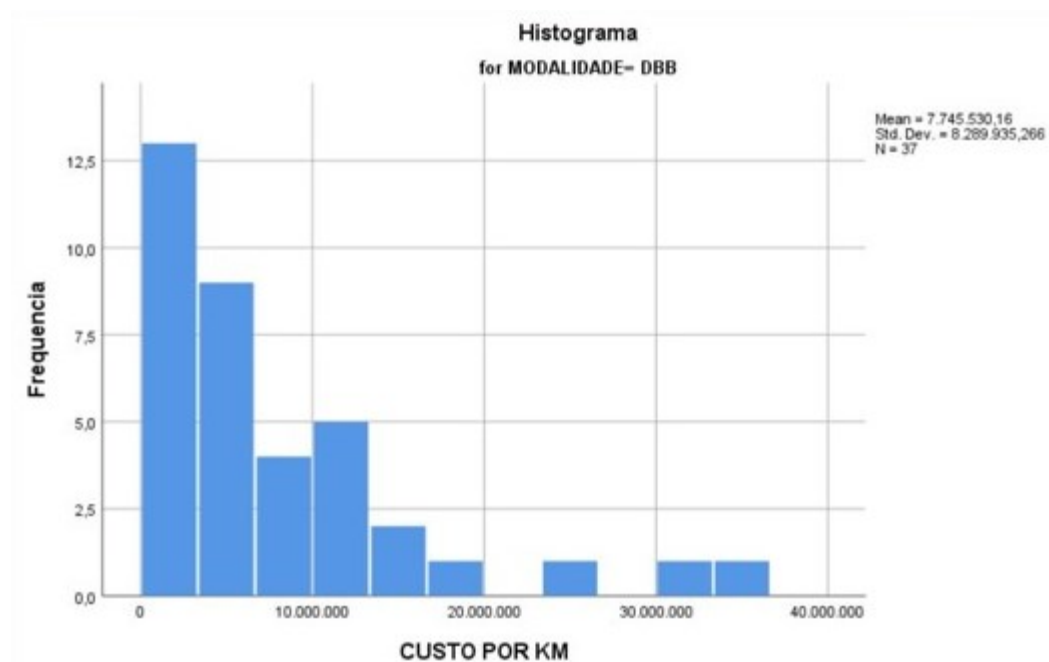
4.889.705,88/km. Já o histograma de custo por km de DBB, na Figura 19, tem frequência de custo por quilômetro que se inicia em valores mais baixos, com média de R\$ 7.745.530,16/km e mediana de R\$ 4.462.466,51/km.

Figura 18 – Histograma de custo por quilômetro - DB



Fonte: Autora (2022)

Figura 19 – Histograma de custo por quilômetro - DBB

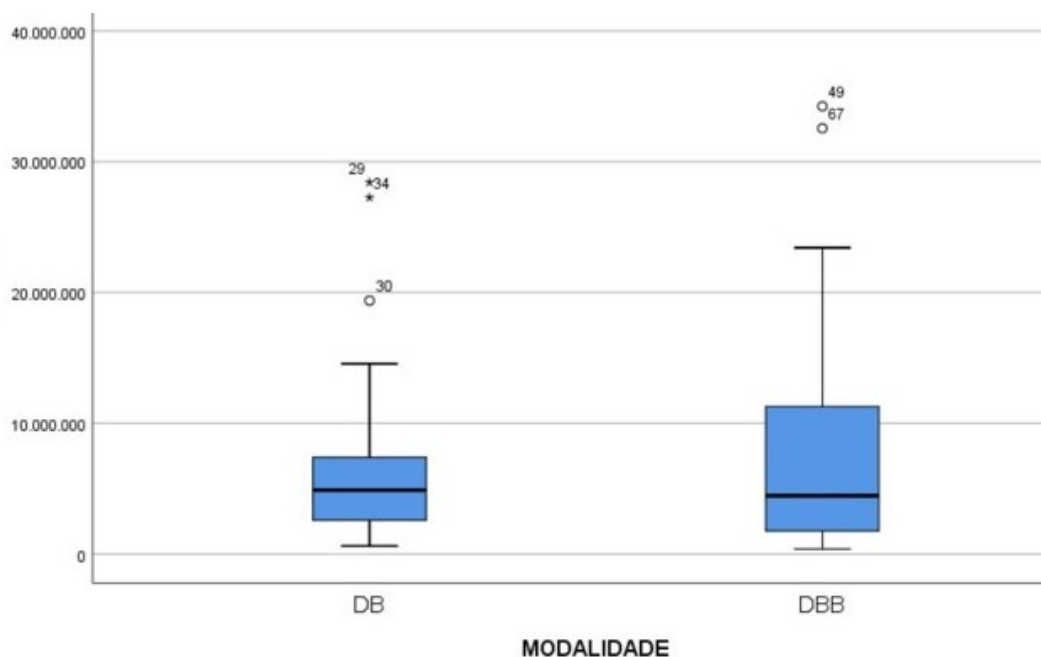


Fonte: Autora (2022)



O mínimo para DB foi de R\$ 624.994,00/km e para DBB foi de R\$ 394.347,00/km. Já o máximo para DB foi de R\$ 28.421.099,00/km e para DBB foi de R\$ 34.235.602,00/km, conforme a Figura 20:

Figura 20 – Custo por quilômetro para DB e DBB



Fonte: Autora (2022)

É possível observar na Figura 20 que a mediana de DB mostra um custo de R\$ 4.889.705,88/km e a mediana de DBB mostra um custo de R\$ 4.462.466,51/km.

A média de desvio de custo de DB resultou em 35,58 % enquanto a média de desvio de custo de DBB foi em 26,92 %, conforme Quadro 15 . Porém, foi necessário prosseguir a análise para ver se essa diferença entre as médias de desvio de custo seria estatisticamente significativa.

Quadro 15 – Médias de desvio de custo DB x DBB

	DB		DBB	
	Estatística	Erro Padrão	Estatística	Erro Padrão
Média de Desvio de custo	35,58 %	2,56028	26,92 %	1,61153
Desvio Padrão	15,57358		9,80256	

Fonte: Autora (2022)

Prosseguiu-se com o teste de Levene para analisar como se comporta a variância das amostras. O teste de Levene testa se as variâncias nos dois grupos são iguais

(isto é, se a diferença entre as variâncias é zero). Desse modo, se o teste de Levene for não-significativo (nesse caso,  $p > 0,05$ ), não é possível refutar a hipótese nula de que a diferença entre as variâncias é zero. Para os dados dessa pesquisa relativa a desvio de custo, o teste de Levene é significativo, conforme pode ser visto no Quadro 16, pois  $p = 0,028$ .

Quadro 16 – Resultado do teste de Levene

Teste de Levene de Homogeneidade de Variâncias			
		F	Significância
Desvio de custo	Supondo variâncias homogêneas	5,038	0,028
	Supondo variâncias não homogêneas	-	-

Fonte: Autora (2022)

Assim, prosseguiu-se com o teste *t de Welch*, que é robusto para amostras independentes, porém com variâncias desiguais. O teste *t de Welch* mostrou que há diferença significativa na média de desvio de custo de DB em relação a DBB. Ou seja,  $t(60,656) = 0,006$ ;  $p < 0,05$ , conforme pode ser verificado no Quadro 17.

Quadro 17 – Teste *t de Welch*

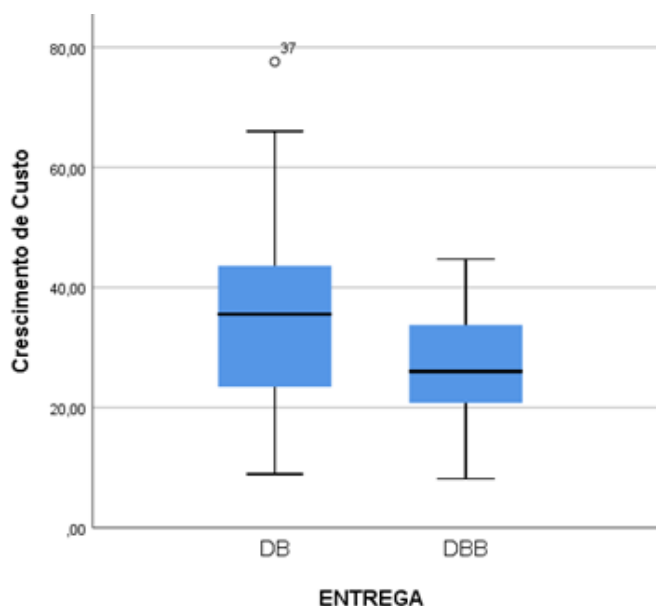
Teste t			
	t	Graus de liberdade	Significância (bicaudal)
Desvio de custo	Supondo variâncias homogêneas	-	-
	Supondo variâncias não homogêneas	60,656	0,006

Fonte: Autora (2022)

O tamanho do efeito foi de 0,345, o que é considerado um efeito médio (COHEN, 1988). No *boxplot* da Figura 21 é possível verificar que a mediana de desvio de custo é maior em DB que em DBB. Há, também, maior variação no crescimento em obras que usaram contratação integrada.

Muito desse desvio de custo observado em obras DB pode ser creditado a falhas no próprio anteprojeto que levam a revisões (foi possível observar no Diário Oficial vários apostilamentos cuja causa eram revisões de projeto) e um dos únicos casos para possibilidade de aditivos na contratação integrada. Há dados do TCU (BRASIL, 2015) que indicam que em 79 % das fiscalizações realizadas em torno de RDC-Contratação Integrada foram apurados indícios de irregularidade relacionados ao anteprojeto.

Figura 21 - Desvio de custo DB x DBB



Fonte: Autora (2022)

O *outlier* em destaque na Figura 21 é detalhado no Quadro 18:

Quadro 18 - Detalhamento do *outlier*

DB	DBB	Descrição	Orçamento
■		Seleção de empresa para elaboração do projeto básico e executivo e execução das obras de implantação da BR-285/SC, incluindo o contorno à Timbé do Sul, no segmento: km 33,8 ao km 55,8.	Projeto de Engenharia (Projeto Básico e Executivo), Terraplanagem, Pavimentação, Drenagem Superficial Subterrânea, Obras-de-Arte Correntes, Sinalização, Obras Complementares, Projeto Ambiental, Projeto de Iluminação, Obras de Artes Especiais (Ponte e Viaduto).

Fonte: Autora (2022)

Outros itens que levam a desvio de custo são os reequilíbrios econômicos financeiros e reajustamento. Como as obras que utilizam contratação integrada costumam ser com uma extensão maior, isso acaba levando a um impacto maior também. A critério exemplificativo, segue uma comparação do índice de reajustamento de uma obra cuja vigência iniciou-se em 01 de abril de 2014 e teve como último aditivo de prazo até 31 de maio de 2022, considerando o índice de reajustamento de pavimentação em abril de 2014 e comparando com o índice em janeiro de 2022, no Quadro 19.

Quadro 19 – Índice de reajustamento

<b>01/2014</b>	266,981
<b>01/2022</b>	464,475 0,124

Fonte: Autora (2022)

Apenas pensando no reajustamento dos itens relativos à pavimentação, haveria um aumento de quase 74 % no custo. A critério de comparação, a inflação nos Estados Unidos subiu de janeiro de 2014 de 1,579 % para 7,48 % em janeiro de 2022. No Brasil, o índice de correção do período é de 1,6127, equivalendo a 61,27 %.

Para desvio de cronograma, seguiu-se os mesmos passos quanto aos testes estatísticos realizados, sendo descritos e ilustrados nos parágrafos, quadros e figuras a seguir. A média de desvio de cronograma de DB resultou em 159,78 %, enquanto a média de desvio de cronograma de DBB foi de 192,66 %, conforme Quadro 20. Assim, há uma diferença de aproximadamente 32,89% de desvio de cronograma, resultado muito mais amplo que a diferença encontrada em outros países.

Quadro 20 - Médias de desvio de cronograma DB x DBB

	<b>DB</b>		<b>DBB</b>	
	Estatística	Erro Padrão	Estatística	Erro Padrão
Média de Desvio de cronograma	159,78 %	10,14506	192,66 %	18,83856
Desvio Padrão	61,7100		114,59051	

Fonte: Autora (2022)

Proseguiu-se a análise para ver se essas diferenças entre as médias de desvio de custo são estatisticamente significativas, por meio do teste de *Levene*. Esse teste verifica se as variâncias nos dois grupos são iguais (isto é, se a diferença entre as variâncias é zero), e se for não-significativo (nesse caso,  $p > 0,05$ ), não se pode refutar a hipótese nula de que a diferença entre as variâncias é zero. Para os dados dessa pesquisa relativa a desvio de custo, o teste de Levene é significativo (pois  $p = 0,000$ ), conforme pode ser verificado no Quadro 21.

Assim, como no desvio de custo, prosseguiu-se com o teste *t de Welch*, que é robusto para amostras independentes, porém com variâncias desiguais, e que mostrou não haver diferença significativa na média de desvio de cronograma de DB em relação a DBB, conforme indicado no Quadro 22. Ou seja,  $t(55,261) = 0,130$ ;  $p > 0,05$ .

Quadro 21 - Resultado do teste de Levene para desvio de cronograma

Teste de Levene de Homogeneidade de Variâncias			
		F	Significância
Desvio de cronograma	Supondo variâncias homogêneas	14,047	0,000
	Supondo variâncias não homogêneas		

Fonte: Autora (2022)

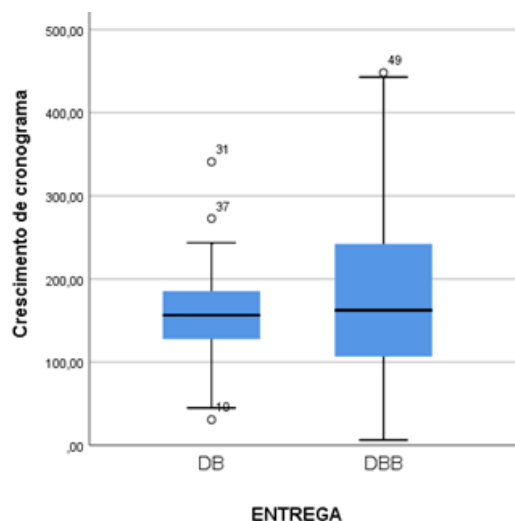
Quadro 22 - Teste t de *Welch* para desvio de cronograma

Teste t			
	t	Graus de liberdade	Significância (bicaudal)
Desvio de cronograma	Supondo variâncias homogêneas	55,261	0,130
	Supondo variâncias não homogêneas		

Fonte: Autora (2022)

O tamanho do efeito resultou em 0,2024 o que é considerado um efeito pequeno. (COHEN, 1988). A seguir, apresenta-se a distribuição de frequências em termos de desvio de cronograma para DB e DBB (Figura 22).

Figura 22 - Desvio de cronograma DB x DBB



Fonte: Autora (2022)

Os *outliers* em destaque na Figura 22 são detalhados no Quadro 23:

Quadro 23 - Detalhamento dos outliers

DB	DBB	Descrição	Orçamento
	■	Contratação de empresas para execução das Obras de Adequação de Capacidade da Interseção da BR-101/SE com a SE-245 e a SE-429 (Pedra Branca).	Canteiro de Obras (Instalação e Manutenção de Canteiros, Mobilização e desmobilização), Terraplanagem, Pavimentação, Drenagem e Obras de Artes Correntes, Muros de Terra Armada, Sinalização, Obras Complementares, Meio Ambiente, Iluminação.
	■	Contratação integrada de empresa(s) especializada(s) para prestação de serviços de elaboração de projeto básico e de projeto executivo de engenharia e execução das obras de implantação e pavimentação da rod. BR-242/MT.	Projeto de Engenharia (Projeto Básico e Executivo), Terraplanagem, Pavimentação, Drenagem e OAC, Obras Complementares, Sinalização e Componente Ambiental.
	■	Seleção de empresa para elaboração do projeto básico e executivo e execução das obras de implantação da BR-285/SC, incluindo o contorno à Timbé do Sul, no segmento: km 33,8 ao km 55,8.	Projeto de Engenharia (Projeto Básico e Executivo), Terraplanagem, Pavimentação, Drenagem Superficial Subterrânea, Obras-de-Arte Correntes, Sinalização, Obras Complementares, Projeto Ambiental, Projeto de Iluminação, Obras de Artes Especiais (Ponte e Viaduto).

Fonte: Autora (2022)

A premissa de “celeridade” da contratação integrada acaba esbarrando, em alguns casos, na demora para aprovação do projeto básico. A contratada precisa apresentar o projeto básico para análise e aceitação. Pode-se citar, por exemplo, a contratação integrada de empresas para elaboração de projeto básico e executivo de engenharia e execução das obras de construção na rodovia BR-135/BA. O contrato foi assinado em 2014 e o edital previa que o projeto básico deveria ser entregue em 60 dias. O aceite, porém, de projeto básico/executivo de pavimentação ocorreu apenas em novembro de 2017, extrapolando em muito o prazo de 60 dias.

O desvio de cronograma também é impactado por problemas relativos à demora de desapropriação, remanejamento de serviços de utilidade pública como iluminação, falta de repasse de recursos e erros de projeto. Essas situações impactam tanto em obras com contratação integrada quanto nas outras modalidades.

Assim, o desvio de custo do DB (35,58 %) foi superior ao DBB (26,92 %). O desvio de cronograma do DB (159,78 %) foi inferior ao DBB (192,66 %). O desvio de custo do DB ser superior ao DBB e o desvio de cronograma de DB ser inferior ao DBB também foram encontrados nos estudos de Ibbs *et al.* (2003) e Estados Unidos (2006).

Os testes mostraram diferença estatisticamente significativa entre as médias para custo, porém não para tempo. Como Minchin *et al.* (2013) afirmaram, isso não

significa que a entrega de DBB leve o projeto da concepção à operação tão rapidamente quanto o DB. Os dados não indicam isso, mas que dada a duração atribuída ao projeto no momento que a construção começa, o desempenho do DB é o mesmo ou ligeiramente melhor que o DBB na conclusão do projeto dentro da duração atribuída.

Para desconto, também se seguiu os mesmos passos quanto aos testes estatísticos, apresentados a seguir. A média de desconto DBB resultou em 13,75 % enquanto a média de desvio de custo de DB foi em 8,77 %, conforme Quadro 24.

Quadro 24 - Médias de desconto DB x DBB

	DB		DBB	
	Estatística	Erro Padrão	Estatística	Erro Padrão
Média de Desconto	8,77 %	1,48072	13,75 %	1,85302
Desvio Padrão	9,00685		11,27149	

Fonte: Autora (2022)

Após, foi necessário realizar novas análises para ver se essas diferenças entre as médias de crescimento de desconto são estatisticamente significativas. Prosseguiu-se com o teste de Levene para verificar o comportamento da variância das amostras. O teste de Levene testa se as variâncias nos dois grupos são iguais (isto é, se a diferença entre as variâncias é zero). Para  $p > 0,05$ , não se pode refutar a hipótese nula de igualdade entre as variâncias. Para os dados dessa pesquisa relativa a desconto, o teste de Levene é não significativo (pois  $p = 0,094$ ), conforme pode-se verificar no Quadro 25.

Quadro 25 - Resultado do teste de Levene para desconto

	Teste de Levene de Homogeneidade de Variâncias		
		F	Significância
Desconto	Supondo variâncias homogêneas	2,885	0,094
	Supondo variâncias não homogêneas		

Fonte: Autora (2022)

Assim, com amostra superior a trinta elementos. e com as variâncias homogêneas, foi possível prosseguir com o teste *t de Student* independente. Esse teste mostrou que há diferença significativa na média de desconto de DB em relação a DBB. Ou seja,  $t(72) = 0,039$ ;  $p < 0,05$ , conforme Quadro 26.

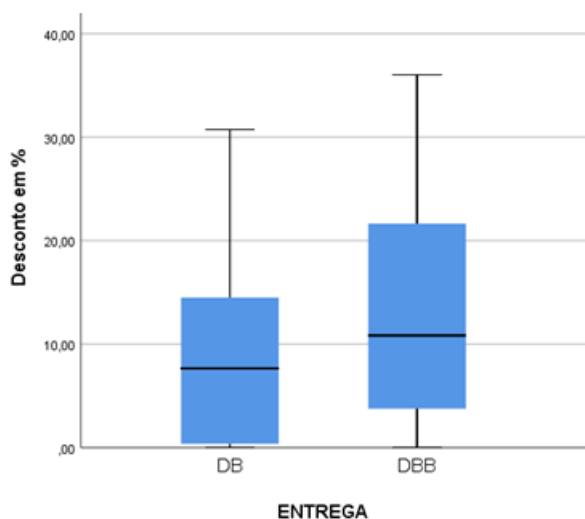
Quadro 26 - Teste t para desconto entre amostras DB x DBB

Teste t			
	t	Graus de liberdade	Significância (bicaudal)
Desconto	Supondo variâncias homogêneas	72	0,039
	Supondo variâncias não homogêneas		

Fonte: Autora (2022)

Após, apresenta-se a distribuição de frequências de descontos em obras DB e DBB (Figura 23). Na análise de dados foi possível perceber que os descontos maiores estavam em orçamentos não sigilosos. Dessa forma, decidiu-se prosseguir com os mesmos testes estatísticos para analisar se a média de desconto de orçamentos não sigilosos é superior à de orçamentos sigilosos.

Figura 23 - Porcentagem de desconto DB x DBB



Fonte: Autora (2022)

Ressalta-se que o uso de orçamento sigiloso foi um dispositivo previsto na criação do RDC, algo que resultou em muitas críticas por prejudicar a transparência da licitação. A média de desconto do orçamento sigiloso resultou em 9,30 % enquanto a



média de orçamento não sigiloso foi em 15,40 % (Quadro 27). Com o teste de normalidade, observa-se que os dados não possuem distribuição normal, conforme Quadro 28.

Quadro 27 - Médias de desconto Sigiloso x Não Sigiloso

	Sigiloso		Não Sigiloso	
	Estatística	Erro Padrão	Estatística	Erro Padrão
Média de Desconto	9,30 %	1,45346	15,40 %	2,01720
Desvio Padrão	10,06988		10,28576	

Fonte: Autora (2022)

Quadro 28 - Teste de normalidade Sigiloso x Não-Sigiloso

	Sigiloso			Não Sigiloso		
	Estatística	Graus de liberdade	Significância	Estatística	Graus de liberdade	Significância
<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	0,190	48	0,00	15,40 %	48	0,00
<i>Shapiro-Wilk</i>	0,852	26	0,20	10,28576	26	0,20

Fonte: Autora (2022)

Assim, aplicou-se o teste não paramétrico de *Mann-Whitney U*. Esse teste mostrou que o aspecto de sigilo (sigiloso ou não sigiloso) tem efeito sobre os descontos ( $U = 415$ ;  $p < 0,05$ ), conforme Quadro 29. Assim, há evidências para rejeitar a hipótese nula de que não há diferença entre o desconto de obras e serviços de engenharia com orçamento sigiloso e não sigiloso.

Quadro 29 - Resultado do teste de *Mann-Whitney*

	Desconto
<i>Mann-Whitney U</i>	415
(Significância Assintótica Bilateral)	0,018
Z	-2,366

Fonte: Autora (2022)

O teste de *Mann-Whitney U* mostrou que o desconto (sigiloso ou não sigiloso) tem efeito sobre os descontos ( $U=415$ ;  $p<0,05$ ). Assim, há evidências para rejeitar a

hipótese nula de que não há diferença entre o desconto de obras e serviços de engenharia com orçamento sigiloso e não-sigiloso. O tamanho de efeito calculado foi de 0,275042, o que significa que é um tamanho de efeito. (COHEN, 1988)

Conforme já mencionado no capítulo 2, o fato de o orçamento sigiloso ter um desconto menor que o não-sigiloso também foi apontado na pesquisa de Alves, Santarém e Andrade (2020). Oliveira e Freitas (2011) afirmam que o orçamento sigiloso é defendido por parte da doutrina como forma de evitar que a divulgação do orçamento influenciasse a elevação dos valores constantes das propostas e formação de cartel entre os licitantes. Eles também mencionam que a OCDE recomenda o uso do orçamento sigiloso no *Guidelines for fighting bid rigging in public procurement*. Os dados, porém, indicam a direção contrária e indicam que o orçamento sigiloso, na realidade, está gerando uma redução de desconto na licitação.

É claro que é válido ressaltar que há outras variáveis que influenciam. Segundo o TCU (BRASIL, 2015), licitações com orçamento não sigiloso em certames de RDC-Contratação Integrada tiveram maior número de concorrentes que as licitações com orçamento sigiloso, indicando que os maiores descontos devem ocorrer em RDC Contratação Integrada com orçamento não sigiloso caso se despreze as demais variáveis. Adiciona-se que o menor número de licitantes no RDC-Contratação Integrada pode estar relacionado à ocorrência de maiores incertezas nesses certames decorrentes tanto do impedimento de acesso ao orçamento, quanto da ausência de elementos no anteprojeto que possam melhor auxiliar as empresas nos processos decisórios antes da licitação. Assim, as maiores fragilidades para a obtenção de custos de construção implicam em maiores riscos aos construtores, de forma que os mesmos embutem isso no preço, levando a descontos menores e menor número de licitantes em processos com orçamento sigiloso.

Assim como indicado no capítulo 2, o sigilo no orçamento no RDC é uma faculdade do gestor e não uma obrigação. Segundo Park e Kwak (2017) a escolha de DB é relacionada a um menor desvio de custo porque a escolha é geralmente relacionada a uma seleção de um melhor qualificado contratado, o que, por sua vez, levaria a um menor desvio de custo. Outro ponto, baseado na experiência de inúmeras agências internacionais, é que se leva algum tempo e prática até se usar de forma eficiente um novo sistema alternativo de entrega (BINGHAM; GIBSON JR.; ASMAR, 2018).

## 5 CONCLUSÃO

### 5.1 HIPÓTESES E ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS

O objetivo geral foi atingido, já que foi possível comparar o desvio de custo, cronograma e desconto entre DB e DBB, além de ter sido elaborada a compilação de frequências dos achados encontrados nas auditorias relativas a obras de contratação integrada.

Em relação a hipótese 1, conclui-se que o DB possui uma média de desvio de cronograma inferior ao do DBB, sendo este de 192,66 % e aquele de 159,78 %. Assim, há uma diferença de aproximadamente 32,89 % de desvio de cronograma, resultado muito mais amplo que a diferença encontrada em outros países. Essa diferença entre as médias, porém, não foi estatisticamente significativa, de forma que não é possível rejeitar a hipótese nula de que as médias de desvio de cronograma de DBB são iguais às de DB. Dessa forma, a hipótese de pesquisa que as médias de desvio de cronograma seriam iguais foi confirmada.

Conforme a compilação de frequências dos achados de auditoria referentes à contratação integrada, os problemas relativos à aprovação dos projetos básicos/executivos pelos órgãos responsáveis nas obras realizadas com uso de contratação integrada ocupam o primeiro lugar em termos de repetição, com 17,80 %, o que poderia ser uma das explicações para a média de desvio de cronograma do DB não ter uma diferença estatisticamente significativa em relação ao DBB. Esse problema refere-se tanto por parte do contratado, com atraso na entrega dos projetos executivos, como do próprio órgão contratante, com aceitação de projetos executivos divergentes do edital ou mesmo com a própria demora da aprovação.

Em relação a hipótese 2, constata-se também que o DB possui uma média de desvio de custo superior ao do DBB. A média de desvio de custo de DB resultou em 35,58 % enquanto a média de desvio de custo de DBB foi em 26,92 %. Essa diferença entre as médias foi estatisticamente significativa, de forma que foi possível rejeitar a hipótese nula de que as médias seriam iguais. Assim, a hipótese de pesquisa que mencionava a igualdade entre as médias de desvio de custo provou-se errônea.

A contratação integrada é adotada em projetos de maior complexidade, nessa pesquisa a mediana do orçamento estimado para obras DB foi de R\$ 171.484.170,30 e para DBB foi de R\$ 102.367.219,40. Apesar de na contratação integrada ser vedada a alteração dos valores contratuais, há casos de exceção que permitem aditivos, como

reequilíbrio econômico financeiro. Nessa pesquisa, foi possível visualizar vários apostilamentos devido a reequilíbrio financeiro, principalmente em insumos relativos a asfalto.

Assim, é inegável que a obrigatoriedade da matriz de risco para a contratação integrada é um grande avanço, pois a matriz de risco, se bem trabalhada, poderá reduzir a diminuição dos pedidos de reequilíbrio econômico-financeiro. Esses pedidos foram um dos grandes responsáveis para os aumentos de custos nas obras. Outro benefício é de reduzir a insegurança jurídica o que, em última análise, pode levar a uma diminuição de pleitos administrativos e judiciais.

Outro item responsável ao desvio de custo em obras DB que foi indicado nos aditivos e também foi indicado na compilação de frequências é o anteprojeto deficiente. O anteprojeto com estudos deficientes nos achados do TCU levou à indicação de soluções distorcidas da realidade que tiveram que ser corrigidas tanto no projeto executivo quanto na execução. Aliado a isso, estão os orçamentos de anteprojetos feitos por meio de orçamento paramétricos.

A terceira hipótese analisada foi se a média de desconto de obras DB é igual a média de desconto de obras DBB. A média de desconto DBB resultou em 13,75 % enquanto a média de desconto de DB foi em 8,77 %. Essa diferença entre as médias de desconto foi estatisticamente significativa, de forma que foi possível rejeitar a hipótese nula de que as médias seriam iguais. Porém, ao observar os dados, foi possível perceber que os menores descontos coincidiam com os orçamentos sigilosos. Assim, decidiu-se também prosseguir para a análise estatística separando as amostras entre “orçamento sigiloso” e “orçamento não sigiloso” para verificar a hipótese 4. O teste não paramétrico indicou que o orçamento ser sigiloso ou não teve efeito sobre o desconto. A média de desconto do orçamento sigiloso resultou em 9,30 % enquanto a média de orçamento não sigiloso foi em 15,40 %. Assim, abre-se a discussão sobre até que ponto o orçamento sigiloso é benéfico para as licitações realizadas no Brasil.

Uma das grandes dificuldades dessa pesquisa foi a falta de transparência e clareza dos dados além da desigualdade de informações entre os estados. Os pedidos feitos via Lei de Acesso à Informação não foram atendidos. Há alguns departamentos estaduais responsáveis por obras rodoviárias que mostram claramente as informações relativas a custos iniciais e finais de contrato enquanto há outros que não mencionam isso – inclusive o DNIT, que mostra apenas para algumas. Num mundo com cada vez mais *data mining*, a falta de um amplo banco de dados acaba levando o país

perder a oportunidade de conseguir compreender e melhorar os processos, auxiliando na tomada de decisões. Além disso, um amplo banco de dados permitiria o monitoramento constante da sociedade, facilitando o combate à corrupção.

Os resultados dessa pesquisa são limitados para as informações e variáveis disponíveis dos dados coletados e pode ser diferente em outros países e regiões. Além disso, como já mencionado, desvios de prazo e custo também podem ser influenciados por outras variáveis além da modalidade de entrega escolhida.

Esse trabalho contribuiu com uma visão de engenharia e não apenas jurídica em relação à adoção da contratação integrada em detrimento dos outros métodos tradicionais de licitação. Com a nova lei de licitações, em que as limitações impostas pelo RDC para a adoção de contratação integrada foram derrubadas, espera-se que haja um maior debate sobre esse regime de execução já bastante usado no exterior e, também, bastante discutido em pesquisas comparando os dois métodos de execução.

Apesar de no exterior haver muitas pesquisas indicando um menor desvio de cronograma para o DB em comparação ao método tradicional de licitação (de forma estatisticamente significativa), na realidade brasileira foi possível perceber que isso não acontece. Com o compilado de frequência dos achados de auditorias do TCU há a reunião de alguns indícios do que podem estar levando a isso, como anteprojeto deficiente, orçamento referencial sendo elaborado via orçamento paramétrico com obras que não refletem a realidade da obra em questão, demora para a contratada entregar o projeto executivo, assim como demora também para a contratante aprovar o projeto entregue com falta de corpo técnico capacitado. Além disso, há casos de o próprio projeto executivo ter que ser revisado já na execução de trechos. Outro ponto que atrasa muito é a insegurança jurídica.

Conforme definido nos objetivos desse trabalho, o foco foi em desvio de custo, cronograma e desconto em DB e DBB para obras de rodovias.

## 5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

É possível sugerir como pesquisas futuras:

- a) Ampliação do número de elementos de amostra usando o mesmo método aqui apresentado, porém com as obras separadas por tipo como manutenção, recuperação e construção de rodovias.
- b) Análise da velocidade de construção por unidade de serviço (como metro quadrado) em DB e DBB.
- c) Estudo de caso contratação integrada com foco na análise da matriz de risco como ferramenta de redução de insegurança jurídica assim como diminuição de aditivos.
- d) Propor diretrizes e recomendações de melhoria de eficiência nas modalidades de entrega em contratação integrada.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, J.P.M. de. **Desenvolvimento de um sistema de indicadores de construtibilidade para empreendimentos residenciais multifamiliares de padrão popular**. 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/216464>. Acesso em: 07 maio 2022.
- ACHARYA, N.; LEE, Y.; KIM, J. Critical construction conflicting factors identification using analytical hierarchy process. **KSCE Journal of Civil Engineering**. v.10, p. 165-174. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02824057>. Acesso em: 01 mar. 2021.
- AECOM. **Design-build effectiveness study**. Washington, DC: Federal Highway Administration, 2006.
- ALBUQUERQUE, A. E. C. de. **Uma avaliação comparativa entre os métodos Design-build e o Design-bid-build para redução de problemas entre projeto e construção de obras públicas brasileiras**. 2012. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10182>. Acesso em: 04 fev. 2021.
- ALLEN, L. N. **Comparison of design-build to design-bid-build as a project delivery method**. 2001. Dissertação (Mestrado). Dept. of Naval Facilities Engineering Command, Naval Postgraduate School, 2001.
- ALVES, K. da R.; SANTARÉM, L. M. S.; ANDRADE, T. Análise da modalidade regime diferenciado de contratação nas licitações do DNIT. **Revista do Serviço Público**. v.71, n. 1, 2020. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/3449>. Acesso em: 07 maio 2022.
- AMORIM, V. As fases de lance na nova lei de licitações sob a perspectiva da “teoria de leilões”: contributos para a futura regulamentação dos modos de disputa. Disponível em: <https://www.novaleilicitacao.com.br/2021/04/26/a-fase-de-lances-na-nova-lei-de-licitacoes-sob-a-perspectiva-da-teoria-dos-leiloes-contributos-para-a-futura-regulamentacao-dos-modos-de-disputa/>. Acesso em: 08 maio. 2021.
- ANTOINE, A.; ALLEMAN, D.; MOLENAAR, K. Examination of project duration, project intensity, and timing of cost certainty in highway project delivery methods. **Journal of Management in Engineering**. v.35, 04018049. Disponível em: [https://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000661](https://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000661). Acesso em: 01 mar. 2021.
- ARDITI, D.; LEE, D. Assessing the corporate service quality performance of design-build contractors using quality function deployment. **Construction Management and Economics**, v. 21, n. 2, p. 175-185, 2003.

BAETA, A. P. **Regime Diferenciado de Contratações Públicas: aplicado às licitações e contratos de obras públicas**. São Paulo: Pini, 2016.

BAJARI, P.; MCMILLAN, J.; TADELLIS, S. Auctions versus negotiations in procurement: an empirical analysis. **Journal of Law, Economics and Organization**, v.25, n.2, p. 372-399, 2008.

BASTIAS, A.; MOLENAAR, K. R. A learning model for design-build project selection in the public sector. **Revista Ingeniería de Construcción**. v. 25, n. 1, p. 5-20, Abr. 2010.

BEARD, J.; LOULAKIS, E.; WUNDRAM, E. **Design-Build: Planning Through Development**. McGraw Hill Professional, 2001, 543 p.

BECK, R. W. **Alternative Product Delivery**. Texas Water Development Board, 2002.

BICALHO, A. P. B.; PEREIRA, F. H. U. Comentários sobre o PLS n 559/2013. Modernização e atualização de Lei de Licitações e Contratos. **Revista Brasileira de Direito Público -RBDP**, n. 56, p.147-174, jan./mar. 2017.

BINGHAM, E. **Analysis of the state of practice and best practices for alternative project delivery methods in the transportation design and construction industry**. 2014. Tese (Doutorado) – School of Sustainable Engineering and the Built Environment, Arizona State University, 2014.

BINGHAM, E.; GIBSON JR, G.E.; ASMAR, M.E. Measuring user perceptions of popular transportation project delivery methods using least significant difference intervals and multiple range testes. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 144, n. 6, 2018.

BONATTO, H. **Habemus legem! É tempo de travessia**. 2021. Disponível em: <https://ronnycharles.com.br/wp-content/uploads/2021/04/HABEMUS-LEGEM-E-O-TE-MPO-DA-TRAVESSIA.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2022.

BRANCO JÚNIOR, A. S. **Comparativo entre o regime diferenciado de Contratações – RDC e a Lei nº 8.666/1993. Estudo de caso: contratações de obras de engenharia pelo DNIT e Infraero**. 2013. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis) – Departamento de Ciências Contábeis e Atuarias, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/13864/6/2013\\_AntonioSimoBrancoJunior.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/13864/6/2013_AntonioSimoBrancoJunior.pdf). Acesso em: 07 maio 2022.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 2.300, de 21 de novembro de 1986**. Dispõe sobre licitações e contratos da Administração Federal e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/De12300-86.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/De12300-86.htm). Acesso em: 09 maio 2022.

BRASIL. **Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.



BRASIL. **Lei n.º 10.192, de 14 de fevereiro de 2001**. Dispõe sobre medidas complementares ao Plano Real e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002a**. Institui [...] modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10520.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10520.htm). Acesso em: 01 mar 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002b**. Institui o Código Civil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10406compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm). Acesso em: 09 maio 2022.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Instrução de serviço/DG/DNIT nº 02/2002, de 09 de setembro de 2002**. Brasília, DF, 2002c. Disponível em: [https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/documentos/instruodeservico02\\_2002\\_dg.pdf](https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/documentos/instruodeservico02_2002_dg.pdf). Acesso em: 10 maio. 2022.

BRASIL. **Lei Nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004**. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Brasília, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. [2004]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm). Acesso em 09 maio. 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Manual de auditoria operacional**. 3. ed. Brasília: TCU, 2010. 71 p.

BRASIL. **Lei n.º 12.462, de 4 de agosto de 2011a**. Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm). Acesso em 01 mar. 2021

BRASIL. **Decreto nº 7.581, de 11 de agosto de 2011b**. Regulamenta o Regime Diferenciado de Contratações – RDC.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório TC 033.102/2015-5**. 2015. Disponível em: <https://sinaenco.com.br/arquivos-site/Acordao-TCU-306-2017.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2022.

BRASIL. **Lei Nº 13.303, de 30 de junho de 2016a**. Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Brasília, Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2016/lei/l13303.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/lei/l13303.htm). Acesso em 09 maio. 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório de Fiscalização 88/2017**. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/mista/orca/orcamento/OR2018/Fiscobras2017/anexo/SINTETICOS/Sint%C3%A9tico\\_2017\\_88.pdf](https://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/mista/orca/orcamento/OR2018/Fiscobras2017/anexo/SINTETICOS/Sint%C3%A9tico_2017_88.pdf). Acesso em: 01 mar. 2021.

BRASIL. **Medida Provisória n.º961, de 6 de Maio de 2020a**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/medida-provisoria-n-961-de-6-de-maio-de-2020-255615815>. Acesso em 01 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto Legislativo nº 6, de 20 de Março de 2020b**. Reconhece, para os fins do art. 65 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, a ocorrência do estado de calamidade pública [...]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/portaria/DLG6-2020.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/DLG6-2020.htm). Acesso em 07 maio 2022.

BRASIL. **Lei Nº 14.133, de 1º de abril de 2021**. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. [2021]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2019-2022/2021/Lei/L14133.htm#art193](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2019-2022/2021/Lei/L14133.htm#art193). Acesso em 29 mar. 2022.

BUCKER, M. B. **Gerenciamento de conflitos, prevenção e solução de disputas em empreendimentos de construção civil**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.3.2010.tde-20082010-161521>. Acesso em: 01 mar. 2021.

BYPANENI, S. P. K; TRAN, D. Q. Empirical Identification and Evaluation of Risk in Highway Project Delivery Methods. **Journal of Management in Engineering**, v. 34, n. 3, 2018.

CALDEIRA, D.M. **Diretrizes para o gerenciamento de riscos em contratos de obras públicas: estudo de caso de contratação integrada**. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

CALDEIRA, D.M.; CARVALHO, M.T.M.; VIANA, V.L.B.; PIÑA, A.B.S. Análise de gerenciamento de riscos em contratos de obras públicas para elaboração das matrizes de maturidade. **Revista Espacios**, v.38, n.47, 2017.

CARMO, L.U. **Contratos de construção civil de grandes obras**. São Paulo: Almeida Brasil, 2019.

CARNEIRO, W. Análise comparativa de modelos de contratos propostos pelo PMBOK e pelo Código Civil Brasileiro. **Revista Mundo**. n. 8, p. 6-12, 2006.

CHINI, A.; PTSCHHELINZEW, L.; MINCHIN JUNIOR, E.; ZHANG, Y.; SHAH, D. Industry attitudes toward alternative contracting for highway construction in Florida. **Journal of Management in Engineering**. v. 34, n.2, 04017055, 2018.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1988.

ELLIS, R.; HERBSMAN, Z.; KUMAR, A. **Evaluation of the FDOT design/build program**. Florida Department of Transportation, 1991.

EL WARDANI, M.A.; MESSNER, J. I.; HORMAN, M.J. Comparing procurements methods for design-build projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v.132, n. 3, 2006.

ENEI, J.V.L.; VIEIRA, A.P.K. **Step in right no direito brasileiro**. Disponível em: <https://www.machadomeyer.com.br/pt/noticias/imprensa/step-in-right-no-direito-brasil-eiro>. Acesso em: 02 jun. 2021.

ESTADOS UNIDOS. U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration. **Design-build effectiveness study**. 2006. Disponível em: <https://www.fhwa.dot.gov/reports/designbuild/designbuild.pdf>. Acesso em: 14 maio 2022.

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

FATHI, M.; SHRESTHA, P.P. Performance comparison of design-build projects for highways and buildings. *In: Construction Reserch Congress 2018: Infrastructure and Facility Management, 2018. Anais [...]*.

FERNANDES, J.U.J. **Sistema de registro de preços e pregão presencial e eletrônico**. Belo Horizonte, Fórum, 2013.

FERNANE, J. D. **Comparison of design-build and design-bid-build performance of public university projects**. 2011. Dissertação (Mestrado em Gestão da Construção) – Departamento de Gestão da Construção, Universidade de Nevada, Las Vegas, 2011. Disponível em: <https://digitalscholarship.unlv.edu/thesesdissertations/1210>. Acesso em: 04 fev. 2021.

FLORIDA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Design-build program evaluation**. 2004.

FREIRE, F.; BOMTEMPO, S.; ANDERY, P.R.P. Um estudo exploratório sobre o processo de projeto de obras públicas usando o RDC - Regime Diferenciado de Contratações. *In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 16, 2016, São Paulo - SP. Anais [...]*. Porto Alegre: ANTAC, 2016. p. 2661-2671.

GARCIA, F. A.; MOREIRA, E.B. **A futura nova lei de licitações brasileiras: seus principais desafios, analisados individualmente**. Disponível em: <http://dspace.amg.gov.br/bitstream/11037/37469/1/GarciaFlavioAmaral.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2021.

GOFTAR, V. N.; MOUNIR, E. A.; BINGHAM, E. A meta-analysis of literature comparing project performance between design-build and design-bid-build delivery systems. *In: Construction Research Congress, 2014, Atlanta. Anais [...]*. Reston, VA: ASCE, 2014. p. 1389-1396.

GÓMEZ, L.A.; COELHO, C.C.S.R.; DUCLÓS FILHO, E.O.; XAVIER, S.M.T.X. **Contratos EPC Turnkey**. Rio de Janeiro: Visual Books, 2006.

GRILO, L. M.; MELHADO, S. B. Novas formas de contratação e organização dos empreendimentos no segmento de construção de edifícios para terceiros. *In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais [...]** Porto Alegre: ANTAC, 2002.

HALE, D.; SHRESTHA, P; GIBSON, G.; MIGLIACCIO, G. Empirical comparison of design/build and design/bid/build project delivery methods. **Journal of Construction Engineering and Management**. v. 135, p. 579-587, 2009.

HODGES, J.T.; DELLACHA, G. Unsolicited infrastructure proposals: how some countries introduce competition and transparency. **Gridlines**. N. 19, 2007. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/10718>. Acesso em: 10 maio. 2022.

HSIEH, T. Y.; LU, S.T; WU, C. H. 2004. Statistical analysis of causes for change orders in metropolitan public works. **International Journal of Project Management**. v. 22, n. 8: 679-686, 2004.

HWANG, B. G.; ZHAO, X.; GAY, M. J. S. Public private partnership projects in Singapore: Factors, critical risks and preferred risk allocation from the perspective of contractors. **International Journal of Project Management**. v. 31, p. 424-433, 2013.

IBBS, C.; KWAK, Y; NG, T.; ODABASI, A. 2003. Project delivery systems and project change: Quantitative analysis. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 129, 2003.

KONCHAR, M.; SANVIDO, V.; 1998. Comparison of U.S. project delivery systems. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 124, n. 6, p. 435-444, 1998.

KUMARASHAMY, M.; DISSANAYAKA, S. Linking procurement systems to project priorities. **Building Research & Information**. v. 26, n. 4, p. 223-238, 1998.

LEOTTI, V. B.; COSTER, R.; RIBOLDI, J. Normalidade de variáveis: métodos de verificação e comparação de alguns testes não-paramétricos por simulação. **Revista HCPA**. v. 32, n. 2, p. 227-234, 2012.

LIANG, Y.; ASHURI, B. Analysis of the Variability of Project Cost and Schedule Performance in the Design-Build Environment. **Journal of Construction Engineering and Management**. v. 146, 2020.

MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 6ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

MANSFIELD, N.R.; UGWU, O.O.; DORAN, T. Causes of delay and cost overruns in Nigerian construction projects. **International Journal of Project Management**. v. 12, n.4, p. 254-260, 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0263786394900507>. Acesso em 09 maio 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MINCHIN, R.; LI, X.; ISSA, R.; VARGAS, G. Comparison of cost and time performance of design-build and design-bid-build delivery systems in Florida. **Journal of Construction Engineering and Management**. v. 139, p. 04013007, 2013.

MIRANDA, H.S. Contratação integrada: O Brasil na contramão da história? **Revista Digital de Direito Administrativo**. v. 4, n. 1, p. 59-91, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdda/article/view/121448/122661>. Acesso em: 30 mar. 2022.

MOLENAAR, K.; GRANSBERG, D. Design-builder Selection for Small Highway Projects. **Journal of Management in Engineering**, v.17, 2001.

MOLENAAR, K.; SONGER, A. Model for public sector design-build project selection. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 124, n. 6, p. 467-479, 1998.

MOLENAAR, K.; SONGER, A.; BARASH, M. Public-sector design/build evolution and performance. **Journal of Management in Engineering**, v. 15, n. 2, 1999.

MONTEIRO FILHA, D. C.; COSTA, A. C. R.; ROCHA, E. R. P. **Perspectivas e desafios para inovar na construção civil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 31, p. 353-410, mar. 2010

MOREIRA, R. L. A. **Integração projeto e obra em empreendimento público de grande porte**. 2020. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020.

MOTTA, F.M.; BELÉM, B. **Temas controversos da nova lei de licitações e contratos**. Coordenadores Matheus Carvalho, Bruno Belém e Ronny Charles. São Paulo: Editora JusPodivm, 2021.

NETO, J.A.P.; CORREIA, M.B.C. **RDC Comentários ao Regime Diferenciado de Contratações Lei 12.462/11 – Uma perspectiva gerencial**. 2015.

NÓBREGA, M. O processo de mudança dos mecanismos das compras governamentais no Brasil: vantagens e riscos da contratação integrada. **Revista do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCEMG)**. Belo Horizonte, v. 33, abr./maio/jun., p. 23-37, 2015.

OLIVEIRA, R.C.R.; FREITAS, R.V. O regime diferenciado de contratações públicas (RDC) e a administração de resultados. **Revista Eletrônica de Direito Administrativo Econômico**. n.27, ago./set./out. 2011.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Guidelines for fighting bid rigging in public procurement: helping governments**

**to obtain best value for Money.** Paris: OCDE, 2009, Disponível em: <https://www.oecd.org/competition/cartels/42851044.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2022.

PARK J.; KWAK, Y.H. Design-bid-build (DBB) vs. design-build (DB) in the U.S. public transportation projects: the choice and consequences. **International Journal of Project Management**. v. 35, 2017.

PARK, M.; JI, S.H; LEE, H.S.; KIM, W. Strategies for design-build in Korea using system dynamics modeling. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 135, p.1125-1137, 2009.

PERERA, B. A. K. S.; DHANASINGHE, I.; RAMEEZDEEN, R. Risk management in road construction: The case of Sri Lanka. **International Journal of Strategic Property Management**, v. 13, n. 2, p. 87-102, abr. 2009.

PITTA, D. M. **A engenharia e análise do valor como ferramenta de otimização de investimento em infraestrutura rodoviária no Brasil.** 2021. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/234961/001137037.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 01 mar. 2022.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI), **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**, Guia PMBOK 4ª ed., EUA, Project Management Institute, 2004.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI), **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**, Guia PMBOK 5ª ed., EUA, Project Management Institute, 2013.

RAMSEY, D.; EL ASMAR, M.; GIBSON, G.; BEARUP, W. Design-Build for Transportation Projects: Cost and Schedule Change Performance Analysis. **Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction**. v. 12, 2019.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às Ciências Sociais. *In*: BEUREN, Ilse Maria (Organizadora). **Como elaborar trabalhos monográficos em Contabilidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004. Cap. 3. p. 76-97.

RIBEIRO, M. P.; PRADO, L. N. **Comentários à lei de PPP – Parceria Público – Privada; fundamentos econômico-jurídicos**. 1. Ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Direito Público, Malheiros, 2010. 120 p.

ROSENTHAL, R. Meta-analysis: A review. **Psychosomatic Medicine**, v. 53, n. 3, p. 247–271, 1991

SHAKYA, B. **Performance comparison of design-build and construction manager/general contractor highway projects**. 2013. Dissertação (Mestrado em Gestão da Construção) – Departamento de Gestão da Construção, Universidade de Nevada, Las Vegas, 2013.

SHRESTHA, P.; O'CONNOR, J.; GIBSON JR, G. Performance Comparison of Large Design-Build and Design-Bid-Build Highway Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**. v. 138. p. 1-13, 2012.

SIGNOR, R.; MARCHIORI, F.F.; RAUPP, A.B.; MAGRO, R.R.; LOPES, A. de O. A nova lei de licitações como promotora da maldição-do-vencedor. **Revista de administração pública, Fórum: Perspectivas Práticas**, v. 56, n. 1, p. 176-190, jan. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/wZfKPLD9tyFW7NhgW9DNJQG/?lang=pt>. Acesso em 30 mar. 2022.

SILVA, F.J.F. da. **Inovação no processo de auditoria operacional como instrumento de modernização de políticas públicas regionais: um estudo de caso em uma Corte de Contas da Amazônia**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP), Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho, 2016. Disponível em: <https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/3513>. Acesso em: 21 jul. 2022.

SULLIVAN, J.; EL ASMAR, M.; CHALHOUB, J.; OBEID, H. Two Decades of Performance Comparisons for Design-Build, Construction Manager at Risk, and Design-Bid-Build: Quantitative Analysis of the State of Knowledge on Project Cost, Schedule, and Quality. **Journal of Construction Engineering and Management**. v. 143, 04017009, 2017.

TORRES, R.C.L. **Leis de licitações públicas comentadas**. 12 Ed. São Paulo: Juspodivm, 2021.

TOURAN, A.; GRANSBERG, D. D.; MOLENAAR, K. R.; GHAVAMIFAR, K. Selection of project delivery method in transit: Drivers and objectives. **Journal of Management in Engineering**, v. 27. 2011.

TRAN, D.; DIRAVIAM, G.; MINCHIN JR, E. Performance of Highway Design-Bid-Build and Design-Build Projects by Work Types. **Journal of Construction Engineering and Management**. v. 144, 2018.

VALENCIA TELLO, D.C. críticas ao regime diferenciado de contratações públicas. **Prolegómenos**, v. 19, n. 38, p. 61-75, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/prole/v19n38/v19n38a05.pdf>. Acesso em: 12 maio. 2022.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

WARNE, T. **Design build contracting for highway projects: A performance assessment**. South Jordan, UT: Thomas Warnes & Associates. 2005.

WEISS, N.; HASSET, M. **Introductory statistics**, Reading: Addison-Wesley. 1982.

WIDEMAN, R. M. **Project and Program risk management: a guide to managing project risks and opportunities**. Newtown Square: Project Management Institute, 1992.

YATES, J. K. Use of design/build in E/C industry. **Journal of Management in Engineering**, v. 11, n. 6, p. 33-38, 1995.

YUNPING, L.; BAABAK, A.; WEI, S. Analysis of the Variability of Project Cost and Schedule Performance in the Design-Build Environment. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 146, n. 6, p. 4020060, 2020.

YU, W.; WANG, K.; WAND, M. Pricing strategy for best value tender. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 193, n. 6, 2013.

ZAYED, T.; AMER, M.; PAN, J. Assessing risk and uncertainty inherent in Chinese highway projects using AHP. **International Journal of Project Management**, v. 26, p. 408-419, 2008.



## APÊNDICE A – Maiores problemas encontrados em licitações de obras com adoção de contratação integrada como regime de contratação

Quadro 30a - Problemas encontrados em licitações de obras com adoção de contratação integrada

Descrição	Categoria
<b><u>Adequação de Trecho Rodoviário na BR-116/BA</u></b>	
Projeto Executivo de Geometria em desconformidade com as premissas do instrumento convocatório;	1
Projeto Executivo de Pavimentação em desconformidade com as premissas do instrumento convocatório;	1
Projeto Executivo de Obras Complementares e de Concepção das Passarelas em desconformidade com as premissas do instrumento convocatório	1
Projeto executivo deficiente pela ausência de planilha orçamentária	2
Disponibilidade financeira e orçamentária insuficiente para a execução da obra no ano	11
<b><u>BR-319/AM - km 198,2-km 250,0</u></b>	
Ausência de garantia de viabilidade ambiental da obra OU Ausência de licença prévia	3
Ausência de requisitos técnicos do anteprojeto	4
Falha no estabelecimento de premissas de garantia de qualidade do objeto licitado:	12
- Falha na quantificação e precificação de serviços no orçamento de referência da licitação:	6
<b><u>Adequação do Anel Rodoviário em Fortaleza na BR-020/CE</u></b>	
Deficiências nos estudos, projetos e ações de execução das obras ante a não compatibilização do cronograma da obra com os serviços prévios de remoção de interferências, desapropriações e aprovações de projeto	10
autorização do lançamento do Edital RDCi 20170001- DER sem a prévia e necessária finalização das remoções de interferências e desapropriações;	7
Início das obras sem a respectiva regularização fundiária;	7
não aprovação prévia dos projetos básicos e executivos de desapropriação	7
não conclusão das análises dos projetos de restauração do pavimento asfáltico impactando a execução de serviços na pista direita e nos anéis dos cruzamentos da CE040, CE-060, CE-065, e no viaduto Nova Metrópole;	8
ausência de avaliação prévia dos custos com remanejamentos de interferências pelas concessionárias;	6
inexistência de plano de ação com prazos e responsabilizações para as remoções de postes, tubulações de gás, fibras óticas e sistemas de abastecimento de água e esgoto, com impacto na execução de plano de ação com prazos e responsabilizações para os seguintes serviços de remoção de postes, tubulações de gás, fibras óticas e sistemas de abastecimento de água, com impacto de plano de ação com prazos e responsabilizações para os seguintes serviços de remoção de postes, tubulações de gás, fibras óticas e sistemas de abastecimento de água e esgoto, com impacto na execução dos sistemas viários, alças, ramos, aterros e drenagem dos cruzamentos;	7
<b><u>Construção de Trechos Rodoviários no Corredor Oeste-Norte/ BR-163/PA - Divisa MT/PA - Santarém</u></b>	
Não execução de camada final do revestimento projetado conforme cronograma da obra.	13
Critério inadequado de habilitação	9

Fonte: Autora (2022)

Quadro 30b - Problemas encontrados em licitações de obras com adoção de contratação integrada

Descrição	Categoria
<b><u>BR-381/MG, Lote 7, Segmento km 389,5 - km 427,0</u></b>	
O pavimento rígido medido não teve a sua qualidade verificada de acordo com norma e encontra-se excessivamente irregular	5
Início das obras em descompasso com o andamento das desapropriações	10
<b><u>Duplicação da BR-230/PB, no município de Campina Grande/PB</u></b>	
Obra licitada sem Licença Prévia Ambiental	3
CrITÉrios de medição inadequados	5
Não foram apresentadas justificativas técnicas e econômicas para adoção do RDCi.	9
Ausência de critérios objetivos para avaliação e julgamento das propostas, tendo em vista a condição escolhida ter sido a possibilidade de execução com diferentes metodologias, nos termos estabelecidos no art. 9º, § 3º, da Lei do RDC e no art. 74, § 2º, do Decreto 7.581/2011.	9
Ausência de ART do anteprojeto.	9
Ausência de análise técnica do anteprojeto pelo DNIT	4
Anteprojeto de engenharia deficiente e/ou desatualizado.	4
Pagamento de canteiro de obras não instalado pela contratada, sem projeto básico aprovado e sem licenças ambientais prévia e de instalação.	5/3
<b><u>Adequação de Trecho Rodoviário - BR-262/ES</u></b>	
Anteprojeto de engenharia em desacordo com o termo de referência do edital	4
Aprovação do projeto básico/executivo e início da execução das obras do segmento compreendido entre as estacas 4015 a 4380 (km 49,38 ao km 56,66) em desacordo com o termo de referência do edital	8
Aprovação do projeto básico de geometria e terraplenagem para o trecho entre as estacas 4380 a 5076+3,754 (km 56,68 ao km 71,72) em desacordo com o termo de referência do edital	8
Emissão de ordem de início de execução de parte da obra rodoviária, do km 49,38 ao km 56,66, antes da aprovação integral do projeto básico de todo o segmento contratado no âmbito do regime da contratação integrada (rdc/ci), do km 19,1 ao km 71,72	8
<b><u>Obras de adequação da capacidade da rodovia BR-163 - trecho Cascavel-Marmelândia/PR</u></b>	
Orçamento da licitação superestimado em mais de R\$ 58 milhões devido a preços excessivos e a falhas na quantificação de serviços	8
Ajustes no planejamento adiantariam a disponibilização da rodovia duplicada para a população e reduziriam o risco de acidentes rodoviários	10
- Riscos de atraso das obras e de ações judiciais por esbulho devido a falhas no processo de desapropriação.	7
- Execução de serviços de reabilitação da rodovia com qualidade deficiente.	
Fiscalização/Supervisão deficiente das obras.	5
Execução das obras sem prévia aprovação do projeto executivo pelo Dnit.	8
Deficiências no projeto executivo elaborado pelo consórcio contratado.	8
Execução das obras sem desvios de tráfego previstos na licitação.	10
Liberação ao tráfego de trechos restaurados sem definição dos serviços de sinalização definitiva, dispositivos de segurança viária e passarelas.	10
- Pagamento contratual do Seguro de Risco de Engenharia superior ao valor efetivamente pago pelo consórcio construtor.	-

Fonte: Autora (2022)

Quadro 30c - Problemas encontrados em licitações de obras com adoção de contratação integrada

Descrição	Categoria
<b><u>Adequação de Trecho Rodoviário - Divisa AL/PE - Divisa AL/SE - na BR-101/AL</u></b>	
Infração do DNIT às normas do edital, contrato e legislação pertinente ante os atrasos na entrega dos projetos pela Contratada, resultando o aumento do risco com a materialização de prejuízos decorrentes de atrasos e inexecução da obra.	8
Orçamento do Edital com sobrepreço.	6
Prejuízos decorrentes da paralisação das obras	10
Modalidade indevida de licitação	9
<b><u>Adequação de Trecho Rodoviário - Rondonópolis - Cuiabá - Posto Gil - na BR-163 - no Estado do Mato Grosso</u></b>	
- Paralisação e diminuição do ritmo de execução das obras	10
Termo Aditivo indevidamente justificado	5
Execução de serviços com qualidade deficiente	13
Fiscalização/Supervisão deficiente ou omissa	5
Inconsistência nos resultados dos ensaios da Supervisora	5
<b><u>Construção de Trechos Rodoviários no Corredor Oeste-Norte/ BR-163/PA - Divisa MT/PA - Santarém</u></b>	
Deficiências no projeto executivo elaborado pelo Consórcio contratado	8
- Solicitação de revisão de projetos em fase de obras improcedente	10
Falta de manutenção em dispositivos de drenagem da rodovia	13
<b><u>Programa BR-Legal Lote 25 BR-116/259/281/458/474/MG</u></b>	
Execução de serviços com qualidade deficiente.	13
Inexecução parcial do objeto do contrato.	-
- Ausência de estudos de trechos concentradores de acidentes, em desacordo com o anteprojeto de engenharia e as premissas do Programa BR-Legal	8
Ocorrência de atrasos de fixação de placas de sinalização vertical na BR116/MG. E que podem impactar na segurança viária	10
<b><u>BR-493 - Adequação de Trecho Rodoviário - Entrada BR-101 (Manilha) - Entrada BR-116 (Santa Guilhermina) - RJ</u></b>	
Superfaturamento decorrente da redução do padrão de qualidade da obra licitada	13
Reajuste em desacordo com o contrato.	5
Deficiências no controle de cronograma.	13
Ausência de justificativa adequada para a adoção do Regime de Contratação Integrada	9
<b><u>BR-242/TO - Construção Peixe - Paranã - Taguatinga</u></b>	
Liquidação irregular da despesa	5
Execução de serviços com qualidade deficiente.	13
Fiscalização ou supervisão deficiente ou omissa.	5
O orçamento não é acompanhado das composições de todos os custos unitários de seus serviços no Edital / Contrato / Aditivo	2

Fonte: Autora (2022)

Quadro 30d - Problemas encontrados em licitações de obras com adoção de contratação integrada

Descrição	Categoria
<b><u>Adequação do Anel Rodoviário em Fortaleza na BR-020/CE</u></b>	
Impropriedades na execução do convênio	-
Orçamento do edital/contrato/aditivo incompleto ou inadequado	6
Sinalização não atende às exigências normativas	8
<b><u>BR-101/PE - Contorno de Recife/PE</u></b>	
Superestimativa dos custos de apólice de seguro de riscos de engenharia	-
Redução do objeto pactuado sem a correspondente adequação financeira	-
<b><u>Obras de duplicação da BR-381/MG - Lote 3.1</u></b>	
Intempestividade das providências adotadas pela Administração para sanar interferências que provocaram o atraso da obra	10/7
<b><u>Adequação de Travessia Urbana em Santa Maria - na BR-158/287</u></b>	
Ausência de termo aditivo formalizando alterações das condições inicialmente pactuadas.	5
Orçamento do Edital inadequado.	6
- Falha na exigência da garantia contratual.	-
<b><u>Programa BR-Legal - CE</u></b>	
Descumprimento de determinação exarada pelo TCU	-
Projeto Executivo (RDC – Contratação Integrada) em desconformidade com o anteprojeto de engenharia do edital de licitação.	1
Ausência de priorização de trecho concentrador de acidentes, em desacordo com as premissas do anteprojeto e do edital de licitação	1
- Inexecução parcial do objeto do contrato	12
<b><u>BR-Legal, Lote 53, na rodovia federal BR-101/BR-235/SE</u></b>	
Sinalização deficiente/ausente na BR-101/SE contribuindo para a insegurança viária	8
Intempestividade na instauração de processo administrativo para a apurar a responsabilidade pelos atrasos na entrega dos projetos básico e executivo	8
Ocorrência de atrasos na execução do cronograma do contrato e inexistência de processo de responsabilização	12
Ausência de relatório de qualidade dos serviços medidos nos processos de medições	12
<b><u>BR-Legal - Lote 05 BR-153/364/365/MG</u></b>	
Atrasos nas entregas dos projetos básico e executivo, com o retardamento no início dos serviços de sinalização	8
<b><u>Programa BR-Legal - Lote 4 - Contrato 402/2013</u></b>	
Ausência de priorização na execução de trechos concentradores de acidentes	13
Cronograma do projeto executivo em desacordo com anteprojeto e o edital de licitação	13
<b><u>Programa BR-Legal na BR-251/MG</u></b>	
Cronograma físico aprovado não atende critérios estabelecidos no anteprojeto do edita	13
Deficiência na análise e no aceite do projeto básico e do projeto executivo	8
Ausência de prioridade na execução contratual nos trechos críticos	13

Fonte: Autora (2022)

Quadro 30e - Problemas encontrados em licitações de obras com adoção de contratação integrada

Descrição	Categoria
<b><u>Programa BR-Legal nas BR-040/120/262/356/381/482/MG</u></b>	
Os locais concentradores de acidentes não foram adequadamente estudados	4/8
Ocorreram atrasos que podem impactar sobre a segurança viária	13
<b><u>Programa BR-Legal nas BR-040/135/259/262/494/MG</u></b>	
Projeto executivo em desacordo com anteprojeto e o edital de licitação	1
- Os estudos elaborados pela contratada são insuficientes	8
<b><u>Programa BR-Legal nas BR-050/146/262/MG</u></b>	
Ausência de identificação, análise e tratamento específico de trechos concentradores de acidentes.	8
<b><u>Manutenção de Trechos Rod. - PR - BR-Legal-Contrato 132/2014</u></b>	
- Não cumprimento dos prazos para apresentação do projeto executivo (180 dias)	8
Atrasos no cronograma de execução dos serviços	13
<b><u>Manutenção de Trechos Rod. - PR - BR-Legal-Contrato 133/2014</u></b>	
Aceite de projeto executivo parcial, 76,79%, sem a equivalente redução do valor contratual	5
Não cumprimento dos prazos para apresentação do projeto executivo (180 dias).	13
Atrasos no cronograma de execução de serviços	13
<b><u>Programa BR-Legal nas rodovias BR-163/272/277/280/467/469-PR</u></b>	
Liquidação irregular da despesa.	-
Deficiências no controle de cronograma	13
Ausência de priorização na execução de trechos concentradores de acidentes	13
<b><u>Programa BR-Legal nas rodovias BR-116/153/290/471-RS</u></b>	
Medições indevidas dos serviços de manutenção	5
Medições indevidas dos serviços de implantação	5
<b><u>Programa BR-Legal nas rodovias BR-158/386/392/468/472-RS</u></b>	
A fiscalização não está aplicando a redução de pagamento em decorrência do descumprimento de cláusulas de desempenho previstas no contrato decorrente do edital licitatório	5
Existência de atrasos nas etapas do empreendimento	13
Não formalização dos processos de análise e aprovação (aceite) dos projetos básico e executivo	8
Intempestividade na aplicação das penalidades contratuais	-
Estudo de índices de acidentes (pontos críticos) em desacordo com o edital	1
<b><u>Duplicação, Implantação de Vias Laterais, Adequação de Capacidade e Restauração na BR-116/BA</u></b>	
se ausência de processo e documentos relativos à autoria, análise e aprovação de anteprojeto de engenharia da rodovia BR-116/BA do Edital 292/2014-05.	4
Anteprojeto de engenharia deficiente e/ou desatualizado	4
Metodologia utilizada para definição do orçamento e preço de referência deficiente e/ou inadequada.	6

Fonte: Autora (2022)

Quadro 30f - Problemas encontrados em licitações de obras com adoção de contratação integrada

<b>Descrição</b>	<b>Categoria</b>
<b><u>Obras de manutenção da BR-155/PA</u></b>	
O tipo de intervenção contratado é insuficiente para a manutenção da rodovia em boas condições.	9
Existência de atrasos injustificáveis nas obras e serviços	13
<b><u>Obras de adequação da BR-364/RO - Trav de Porto Velho/RO</u></b>	
Fragilidade ou deficiência na fase preparatória de licitação do RDC	9
Anteprojeto de engenharia deficiente e/ou desatualizado	4

Fonte: Autora (2022)

## APÊNDICE B – Busca sistemática sobre o tema

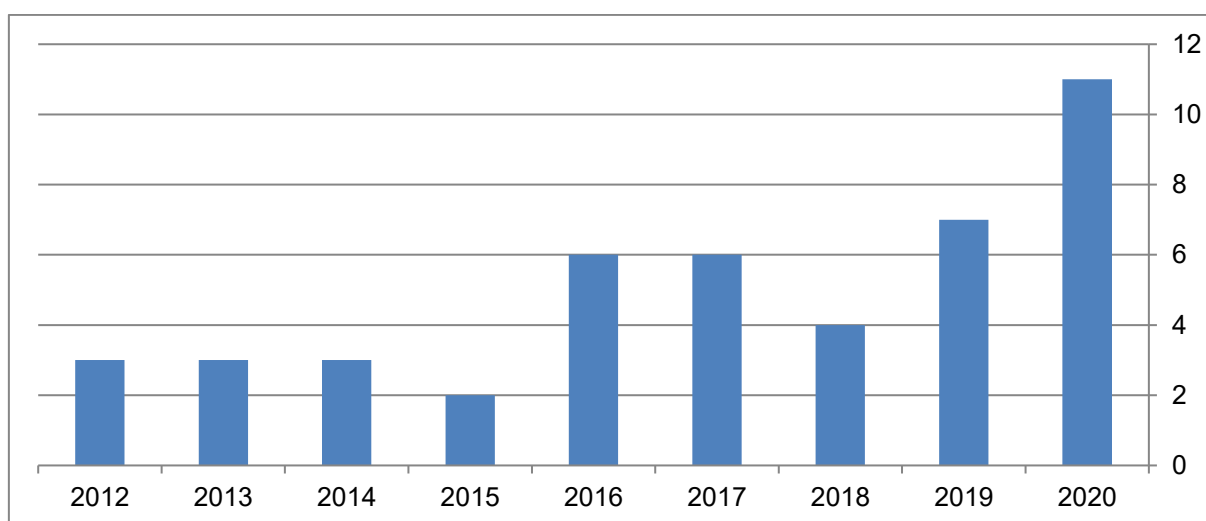
### CENÁRIO INTERNACIONAL

Em virtude de a pesquisa nacional ter sido delimitada a partir de 2012, seguiu-se o mesmo procedimento na pesquisa em publicações internacionais. Como estratégia de busca, nas buscas internacionais optou-se a utilizar o termo “*design-build*”. A busca foi efetuada na base de dados *Scopus*.

Como critério de exclusão para o filtro, removeu-se da seleção os resultados duplicados, ou que o conceito não fosse sobre DB como sistema de entrega, de forma a se analisar performance, custo, prazo ou risco. Para se atingir o objetivo, a filtragem inicial foi por título e depois procedeu-se a leitura de resumo para confirmação da seleção. Após toda a exclusão, chegou-se a quarenta e cinco publicações com aderência ao tema de pesquisa.

As citações internacionais sobre DB foram separadas de acordo com o ano, conforme Figura 24.

Figura 24 - Citações internacionais sobre DB na revisão integrativa internacional



Fonte: Autora (2022)

Dentre as publicações selecionadas para pesquisa, extraiu-se algumas como forma de exemplo para mostrar a metodologia com abordagem estatística e que possui como tipologia de projeto rodovias, as quais estão sintetizadas no Quadro 31.

Quadro 31a - Estudos com abordagem estatística

	Tipologia	Entrega	Amostra (total)	Conclusões em desvio de custo	Métodos
Allen (2001)	Construções horizontais militares	DBB e DB	17, 4	A mudança de custo médio de DBB foi 24,6% e de DB foi de 4,2 %. O cronograma médio de mudança foi de 58% para DBB e de -3,1 % para DB (ou seja, em média o DB foi concluído no tempo certo ou antes).	T test
Shrestha et al. (2012)	Rodovia	DB e DBB	6 e 16	Desvio de custo para DB foi 1,5 % abaixo que para DBB (não significativa, com um p = 0,751)	ANOVA, t-test, correlação
Minchin et al. (2013)	Rodovia	DB e DBB	330 e 30	Desvio de custo para DBB é igual ou melhor que DB.	T—test independente. Mann-Whitney U test
Tran, Diraviam e Minchin Jr. (2018)	Rodovia	DB e DBB	39 e 139	Desvio de custo pra DB em rodovias diversas foi 3,61 % abaixo de DBB. Para outros tipos de trabalhos, DB teve custo menor que DBB, porém não significativa.	T-test
Liang e Ashuri (2020)	Civil, educacional, governamental, saúde, industrial, transporte entre outros.	DB	167 de DB.	A pesquisa focou em analisar estatisticamente fatores com significativo potencial para descrever as variabilidades de performance em custo e cronograma de DB.	Pearson Correlação teste para identificar a correlação do custo e a performance do cronograma. Levene's test antes de conduzir o teste ANOVA. ANOVA para custo e Kruskal-Wallis para cronograma. Quando o teste ANOVA indicava uma diferença significativa entre subgrupos de um específico atributo de projeto, um test post-hoc foi conduzido para identificar quais subgrupos específicos diferiram.
Shakya (2013)	Rodovias	DB, CM/GC	555,34	O desvio de custo de DB foi maior que CM/GC	ANOVA one-way

Fonte: Autora (2021)



Quadro 31b - Estudos com abordagem estatística

	Tipologia	Entrega	Amostra (total)	Conclusões em desvio de custo	Métodos
Birgham (2014)	Transporte	DBB, DB, CMAR	440,21,18	Para DB, a média de mudança de custo foi -5,37 %, indicando que essa amostra estava completamente abaixo do orçamento. A média de mudança de cronograma foi de 20,24 %, indicando que os projetos DB nessa amostra estavam atrasados. Análise estatística foi performeda em mudança de custo e prazo para os três métodos de entrega. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa.	ANOVA
Sullivan et al (2017)	Projetos em geral	DB, CMR e DBB	330 estudos existentes, 4.623 projetos.	DB é mais efetivo no controle de desvio de custo (+2,8 %) se comparado com CMR (+5,8 %) ou DBB (+5,1 %). CMR e DB foram mais efetivos no controle de desvio de custo (+10,2 % e +10,7 % respectivamente, comparado ao 18,4 % do DBB)	T-test se os dados vêm de uma distribuição normal, Mann-Whitney U-test (se os dados não são normalmente distribuídos) ou Mood's mediana teste se os dados não são normalmente distribuídos, nem possuem variâncias iguais).
Ramsey et al (2019)	Transporte	DB	3 DB da literatura e 47 coletados DB.	Os achados mostram que DB pode oferecer performance superior ao DBB	<i>Anderson-Darling test</i> para analisar se os dados foram normalmente distribuídos. Mann-Whitney-Wilcoxon para determinar se as diferenças observadas em custo e cronograma são estatisticamente significantes.

Fonte: Autora (2022)

Um ponto a ser destacado é que há várias pesquisas com resultados conflitantes, conforme Quadro 32 . Na maior parte dos estudos encontrou-se que DB teve um melhor desempenho que DBB em termos de vantagem de cronograma. Segundo Fathi e Shrestha (2018), deve ser enfatizado que quando utilizar DB como método de entrega, o proprietário recebe mais vantagem em prazo de cronograma que em vantagem de custo. Assim, se método DB for utilizado, os proprietários devem ter em mente que esse método não é tão bom para controlar desvio de custo, porém, para desvio de cronograma ele pode ser aceito.

Quadro 32 - Estudos com abordagem estatística

<b>Autores</b>	<b>Desvio de custo</b>	<b>Desvio de cronograma</b>
Warne (2005)	DB (4%) melhor que DBB (10 %)	DB melhor que DBB
FWDA(2006)	DBB (3,6 %) melhor que DB (7,4 %)	DB (-4,2 %) melhor que DBB (4,8 %)
Shrestha <i>et al.</i> (2007)	DB (-5,5%) melhor que DBB (4,1%)	DB (7,6%) melhor que DBB (12,9%)
Minchin Jr. (2013)	DBB (20,4%) melhor que DB (42,8%)	DB(20,2%) melhor que DBB (23%)
Shrestha <i>et al.</i> (2012)	Sem diferença.	Sem diferença.

Fonte: Autora (2022)

## CENÁRIO NACIONAL

Como estratégia de busca, nas buscas nacionais optou-se a utilizar os termos “RDC”, “regime diferenciado de contratação” e “contratação integrada”. A busca foi efetuada nas seguintes bases de dados (Quadro 33):

Quadro 33 - Base de dados nacionais utilizadas

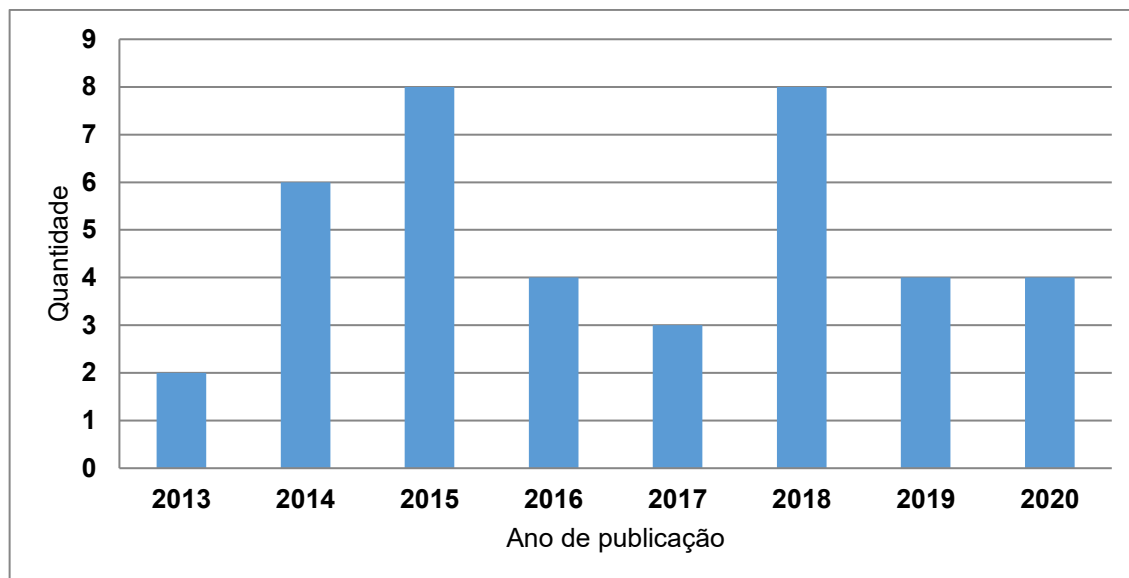
<b>Repositórios de universidades públicas no país</b>	UERJ; UFAC; UFAL; UFAM; UFBA; UFC; UFCG; UFES; UFF; UFG; UFJF; UFLA; UFMA; UFMG; UFMT; UFMS; UFOP; UFPa; UFPB; UFPE; UFPel; UFPI; UFPR; UFRGS; UFRN; UFRJ; UFRR; UFS; UFSC; UFSCar; UFSM; UFT; UFU; UFV; UnB; UNIFAP; UNIFESP; UNIR; UTFPR; FURG e USP.
<b>Rede de publicações acadêmicas</b>	<i>Researchgate</i>
<b>Anais de eventos</b>	ENTAC (2012 a 2020)
	SIBRAGEC (2017 a 2019)

Fonte: Autora (2022)

Devido à instituição do RDC ter ocorrido em 2011, o período de tempo analisado foi a partir de 2012. Como critério de exclusão, eliminou-se todas as teses, dissertações, artigos, trabalhos de conclusão de curso que não tratassem de RDC. Pelo interesse de saber em quais áreas de conhecimento o tema era mais abordado, decidiu-se incluir todas as áreas (fossem pesquisas desenvolvidas em departamentos de Engenharia Civil ou de Transportes, ou não).

Há um pico de publicações em 2015 conforme indicado na Figura 25, que pode ser explicado pelo advento do RDC ter como um dos motivos as obras da Copa do Mundo em 2014 e os Jogos Olímpicos em 2016.

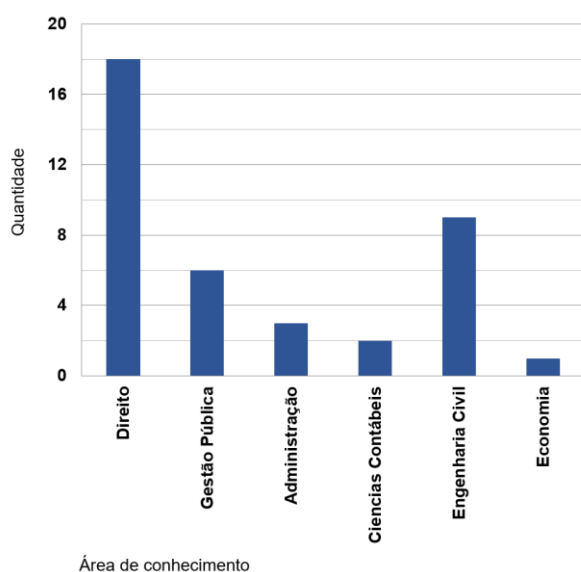
Figura 25 - Citações nacionais sobre contratação integrada verificadas na revisão sistemática nacional



Fonte: Autora (2021)

É possível observar uma maior quantidade de pesquisas nacionais na área de Direito (Figura 26). Isso pode ser explicado devido aos vários questionamentos legais sobre a constitucionalidade do RDC. Alguns autores, porém, sustentam que as metodologias e inovações sugeridas pelo sistema teriam a tendência de substituir a Lei Geral de Licitações (VALENCIA TELLO, 2016).

Figura 26 - Citações nacionais sobre contratação integrada verificadas na revisão sistemática nacional



Fonte: Autora (2021)

No âmbito nacional muito se discute acerca da legislação sobre o RDC, mas poucas pesquisas analisam como está a eficiência desse método em relação ao método tradicional de licitação no andamento das obras públicas do Brasil.





Quadro 36b – Descrição das obras – outros regimes de contratação

N.	Edital	Descrição	Segmento (comprimento)	Valor Orçado (R\$) (PI+R)	Valor Orçado – Atualizado IPCA (03/2022)	Valor Contratado	Valor Realizado (R\$) (PI+R)	Cronograma Planejado (duração prevista)	Cronograma Realizado (Duração real)	Desc
3	0480/17-18	Contratação de empresas para a execução das obras de adequação, duplicação, melhoramento e restauração do contorno rodoviário de teresina na rodovia BR-343/PI", de acordo com as normas pertinentes do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, atendendo as exigências e demais condições e especificações expressas no Projeto Básico, aprovado por meio da Portaria nº 050, de 16 de novembro de 2017, assinada pelo Superintendente Regional do DNIT no Estado do Piauí.	5,22	94.125.008,35	116726616	79.972.748,59	87.060.001,91	730	1489	0,150356
4	0342/10-00	Execução das Obras de Melhorias de Capacidade, incluindo Duplicação na Rodovia BR-116/RS, Trecho: Div. SC/RS (Rio Pelotas) – Jaguarão (Front. Brasil/Uruguai) – Subdivididos em 09 lotes.	21,88	84630040,94	153476926,2	75464878,89	113931848,88	720	3545	0,108297
5	0436/17-26	Contratação de empresa para conclusão dos serviços remanescentes de restauração da rodovia BR-174/RR- TC 774/2009 (LOTE ÚNICO).	86,61	34.154.413,42	43301805,53	31.636.481,75	38.252.295,51	540	1635	0,073722
6	0148/17-02	Contratação de empresa para a execução das obras de duplicação da BR-316; trecho: Entroncamento da BR-010(A)/308(A) – Div. PA/MA (Alto Bonito); subtrecho: final da pista dupla – entroncamento PA-324 (Salinópolis); segmento: km 67,60 ao km 112,60; extensão: de 45,00 km (Lote único)	45	103.220.466,91	133185100,1	85.000.000,00	111.653.590,97	730	1459	0,17652
7	0335/18-16	Contratação de empresa para a execução, sob o regime de empreitada a preço global, dos serviços necessários à 1ª Etapa das Obras da Via Expressa na Rodovia BR-282/SC, entre os quilômetros 0,00 e 5,60, numa extensão total de 5,6 km, que compreende a execução de uma 3ª faixa de tráfego em cada sentido.	5,6	33.181.264,27	120553140,3	26.000.000,00	36.461.557,14	365	864	0,216425
8	0283/19-23	Contratação de empresa de Engenharia para Execução de Restauração Rodoviária e Melhorias Geométricas no Corpo Estradal e em Interseções na Rodovia BR-010/TO.	137,4	102.087.692,09	13952951,02	76.954.834,52	84.173.042,03	420	883	0,246189
9	0464/17-22	Contratação de empresa para a execução das obras remanescentes de implantação e pavimentação da rodovia BR-429/RO, Trecho: Entr. BR-364(A)(Ji-Paraná) - Entr. RO-478 (Front. Brasil/Bolívia) (Costa Marques), Subtrecho: Entr. RO-473 (Alvorada do Oeste) - São Francisco do Guaporé, Segmento: Km 95,40 - Km 267,58 (Obras Pontuais), Extensão: 6,76 Km.	6,76	10.937.518,68	23195937,19	9.970.000,00	11.371.979,32	360	1545	0,088459
10	0007/15-20	Contratação de empresa para prestação de serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação da Variante de Castelo, na Rodovia ES-475, subtrecho Aracú (Entr. ES-166) -Entr. ES-475 (Segmento B -pl São José de Fruteiras), com extensão de 5,00 km, no município de Castelo-ES (SRO-2) Quantidade / Unidade de Medida: 5.00 km - Quilômetro	19,42	12.463.778,69	40439879,15	11.145.533,70	14.489.091,78	720	1205	0,105766
11	456/2018-18	Contratação de empresas para a implantação de oaeincluindo a pavimentação e seus acessos na BR-235/PI, DIV. PI/MA, de acordocom as normas pertinentes do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, atendendo as exigências e demais condições eespecificações expressas no Projeto Executivo, aprovado por meio da Portaria nº 4.614, de 04 de setembro de 2018 (Retificação de Portaria nº 2227017, de 05/12/2018), assinada peloSuperintendente Regional do DNIT no Estado do Piauí.	4,605	33.339.601,00	53675822,38	26.671.680,80	38.469.289,09	850	1134	0,2
12	189/2014	Contratação de empresas para execução das Obras de Adequação de Capacidade da Interseção da BR-101/SE com a SE-245 e a SE-429 (Pedra Branca).	1	34.235.601,61	45438223,47	34.200.000,00	41.331.537,76	455	2494	0,00104
13	0034/14-14	Contratação de empresas para execução de serviços de Adequação de Capacidade, Construção de Obra de Arte Especial, Restauração e Segurança de tráfego na Rodovia BR-101/RN (Coincidente com a BR-406/RN); Segmento km 81,10 ao km 83,40 (Projeto), km 81,40 ao km 83,70 (Versão Setembro/2013) (Gancho de Igapó).	2,3	28.713.828,32	183475983,9	28.698.011,00	36.217.322,48	720	2993	0,000551
14	399/2015-15	Execução das obras de pavimentação e melhoramentos da rodovia federal BR-226/MA e implantação e pavimentação da alteração de traçado da rodovia federal BR-316/MA (CONTORNO DE TIMON)	11,5	138.318.411,39	93069278,62	88.500.000,00	124.384.362,50	630	1941	0,360172
15	0393/12-00	Contratação de empresa(s) para execução das Obras de Duplicação da Rodovia na BR-365/MG, incluindo Melhoramentos para Adequação de Capacidade e Segurança –Remanescentes do Lote 1.0 (Travessia Urbana de Uberlândia).	16	61.305.359,52	301475676,1	40.948.230,08	69.280.259,05	630	2517	0,332061
16	0855/12-00	Contratação de empresa(s) para execução das obras remanescentes de implantação e pavimentação na rodovia BR-230/PA.	101,94	176.257.768,55	337732293,5	170.136.000,00	227.613.595,40	900	2812	0,034732
17	0384/13-14	Contratação de empresas para Execução das Obras de Adequação de Capacidade, Duplicação de Pista de Rolamento, Restauração, Segurança de Tráfego, Eliminação de Pontos Críticos, Implantação de Vias Marginais e Construção de Obras de Arte Especiais na BR-304/RN, no segmento do km 281,0 ao km 308,0 (RETA TABAJARA).	27	237.980.018,00	516568396,5	232.990.000,00	421.418.931,37	720	2463	0,020968
18	000237/2014-16	Execução das obras de duplicação da rodovia incluindo restauração e melhoramentos para adequação de capacidade e segurança na BR-280/SC, lote 01.	36	327.806.685,82	951673580,1	304.998.000,00	368.874.925,11	1530	3816	0,06958
19	0192/12-16	Execução das obras de duplicação da BR-280/SC, incluindo restauração e melhoramentos para adequação da capacidade e segurança, lote 2.2.	23,84	558.454.688,36	472540137,3	535.744.280,00	844.221.500,19	1170	3567	0,040667
20	0222/13-16	Obras de duplicação e restauração da pista existente, implantação de ruas laterais, recuperação/reforço/reabilitação e construção de OAE's NA BR-470/SC	26,26	293.619.799,85	366758671,8	293.590.000,00	488.963.748,37	1530	3139	0,000101
21	000191/2012-16	Execução das obras de duplicação e restauração da pista existente, implantação de ruas laterais, recuperação/reforço/reabilitação e construção de OAE's na rodovia BR-470/SC.	15,4	215.218.856,58	305633853,5	205.915.971,00	302.896.607,30	1530	3432	0,043225
22	0181/12-16	Execução das obras de duplicação e restauração da pista existente, implantação de ruas laterais, recuperação/reforço/reabilitação e construção de OAE's na BR-470/SC	12,91	179.816.309,66	345547390,6	167.555.244,30	248.508.143,17	1530	3316	0,068187
23	200/2013-16	Execução das obras de duplicação e restauração da pista existente, impla. de ruas laterais, recup., reforço, reabil. e construção de OAE' Rod. BR-470; Trecho: Navegantes - Divisa SC/RS; Sub trecho: Navegantes - Gaspar; segmento: KM 00,00 - KM 18,61, LT 01	18,61	209.889.442,37	229193688,4	192.987.332,27	300.796.744,14	1530	3021	0,080529
24	0282/14-21	Contratação de empresa para execução das Obras de Adequação de Capacidade com Restauração da Pista existente na rodovia BR-101/SE, KM-0,0 ao KM-40,0, lote único.	40	146.184.696,57	430468163,5	146.100.000,00	203.850.032,66	810	2749	0,000579
25	0296/16-13	Execução dos serviços necessários à realização das Obras de Adequação de Capacidade e Segurança da Rodovia BR-230/PB, a saber: LOTE: Único; RODOVIA: BR-230/PB; TRECHO: Cabedelo/PB - Divisa PB/CE; SUBTRECHO: Cabedelo/PB - Entr.BR-101(A)SEGMENTO:Km 0,0 – Km 28,1; EXTENSÃO TOTAL:26,6 Km; CÓD. PNV: 230BPB0010 – 230BPB0030.	26,6	324.520.252,00	12395789,27	255.499.965,86	341.370.246,92	1080	1149	0,212684
26	0227/18-13	Contratação de empresa especializada na execução de serviços referentes à Serviços Remanescentes das Obras de Implantação e Pavimentação da BR-426/PB, a saber:LOTE: Único; RODOVIA: BR-426/PB; TRECHO:BR-230 (SÃO BENTINHO) – DIV. PB/CE; SUBTRECHO: SANTANA DOS GARROTES – ENTR. BR-356(P/NOVA OLINDA; SEGMENTO: Km 87,6 – Km 95, 3 (SNV 2018); EXTENSÃO TOTAL: 7,70 Km; CÓD.PNV: 426BPB055.	7,7	9.995.610,33	165636998,5	7.855.210,70	9.575.546,93	360	875	0,214134
27	528/2015-02	Contratação de empresa especializada para execução em regime de empreitada a preços unitários dos serviços de Obras de Implantação e Pavimentação na Rodovia BR-308/PA lote 2	79,63	124.645.645,20	153476926,2	104.655.463,51	137.340.227,67	720	1718	0,160376
28	000342/2010-00	Execução das obras de melhorias de capacidade, incluindo duplicação, na rodovia BR-116/RS - LOTE 03.	21,88	84.630.040,94	183746713,3	75.464.878,89	113.931.848,88	720	3549	0,108297
29	342/2010-0	Execução das obras de melhorias de capacidade, incluindo duplicação, na rodovia BR-116/RS - lote 7	21,6	101.321.366,35	460786641,5	97.560.824,56	171.201.530,81	720	3908	0,037115
30	0434/2010-00	Execução dos serviços necessários à execução das obras de duplicação, implantação das ruas laterais e restauração / duplicação das obras de arte especiais na rodovia BR-116/392/RS.	7,77	252.972.550,13	185643372,2	212.474.635,86	372.285.726,76	1080	3780	0,160088
31	000342/2010-00	Execução das Obras de Melhorias de Capacidade, incluindo Duplicação na Rodovia BR-116/RS, Trecho: Div. SC/RS (Rio Pelotas) – Jaguarão (Front. Brasil/Uruguai) – Subdivididos em 09 lotes. - LOTE 09	22,76	102.367.219,44	307946729,5	98.519.386,00	162.440.659,50	720	3187	0,037589
32	00080/2010-00	Execução dos serviços necessários a realização das Obras de Melhoria de Capacidade, incluindo Duplicação na Rodovia BR-386/RS. Lote único.	33,988	151.670.311,71	84887181,55	147.418.569,21	217.318.215,57	1080	3661	0,028033

Fonte: Autora (2022). Unidade dos contratos: [km], exceto 25 a 32

Quadro 36c – Descrição das obras – outros regimes de contratação

N.	Edital	Descrição	Segmento (comprometo)	Valor Orçado (R\$) (PI+R)	Valor Orçado – Atualizado IPCA (03/2022)	Valor Contratado	Valor Realizado (R\$) (PI+R)	Cronograma Planejado (duração prevista)	Cronograma Realizado (Duração real)	Desc
33	1630/2018 (CO103/2018 interno)	Execução dos serviços para pavimentação da rodovia PR 912, trecho: Coronel Domingos Soares - entroncamento PR 449 (Palmas), numa extensão de 27,17 km	27,17	67.798.620,59	229193688,4	49.965.664,57	58.689.163,14	600	1240	0,263028
34	282/14	Contratação de empresa para execução das Obras de Adequação de Capacidade com Restauração da Pista existente na rodovia BR-101/SE, KM-0,0 ao KM-40,0, lote único.	40	146184696,57	28389847,67	146100000	203850032,66	810	2673	0,000579
35	1607/2018 (CO099/2018 interno)	Execução de serviços de restauração do pavimento, ampliação de capacidade da via, melhoria do sistema de drenagem e serviços complementares com fornecimento de materiais na rodovia PRC-487 no trecho: RIO MUQUILÃO - ENTR. PR-845 (AC. NOVA TEBAS), com extensão total de 12,75 km, sob a jurisdição da Superintendência Regional Campos Gerais	12,75	22.674.713,37	172000464,9	14.639.861,71	19.708.690,86	300	811	0,354353
36	1534/2018 (CO094/2018 interno)	Execução dos serviços para duplicação e restauração da rodovia PR 445, trecho: Irerê – Londrina; subtrecho: do km 50 ao km 65 280,00 metros, numa extensão de 15,28 km.	15,28	135.665.820,74	196825117,6	93.466.742,82	118.698.357,74	730	1017	0,311052
37	3366/2018 (CO179/2018 interno)	Execução dos serviços para pavimentação asfáltica da rodovia PR-364, trecho acesso São Mateus do Sul – Entroncamento BR-153; subtrecho: São Mateus do Sul – Iratí, numa extensão de 49 km.	49	159.048.145,30		108.916.703,33	139.146.681,13	720	1243	0,315197

Fonte: Autora (2022). Unidade dos contratos: [km], exceto 25 a 32

Quadro 37 - Dados das obras utilizados nas análises estatísticas

N.	DESVIO DE CUSTO	DESVIO DE CRONOGRAMA	DESVIO_CUSTO*100	DESVIO_CRONO*100	\$/R\$	DESCONTO*100	Orçamento Estimativo	Critério de Julgamento	Regime de Contratação	Modo de Disputa	Modalidade
1	0,132586	1,623611	13,25859	162,361111	527916,814	21,84563	NÃO SIGILOS	MAIOR DESCONTO	PREÇO UNITÁRIO	ABERTO	RDC
2	0,260129	1,527778	26,01294	152,777778	437335,6267	25	NÃO SIGILOS	MAIOR DESCONTO	PREÇO UNITÁRIO	ABERTO	RDC
3	0,081407	1,039726	8,140654	103,972603	18031610,8	15,0356	NÃO SIGILOS	MAIOR DESCONTO	PREÇO UNITÁRIO	ABERTO	RDC
4	0,337631	3,923611	33,76314	392,361111	3867917,7	10,82968	NÃO SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO UNITÁRIO	ABERTO	CONCORRÊNCIA
5	0,172952	2,027778	17,29521	202,777778	394347,228	7,3722	NÃO SIGILOS	MAIOR DESCONTO	EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL	ABERTO	RDC
6	0,238717	0,99863	23,87168	99,8630137	2293788,154	17,65199	NÃO SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO UNITÁRIO	ABERTO	RDC
7	0,28692	1,367123	28,69202	136,712329	5925225,763	21,64253	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO GLOBAL	ABERTO	RDC
8	0,085754	1,102381	8,575439	110,238095	742996,3034	24,61889	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO UNITÁRIO	ABERTO	RDC
9	0,123284	3,291667	12,32837	329,166667	1617976,136	8,84587	NÃO SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO UNITÁRIO	ABERTO	RDC
10	0,230764	0,673611	23,07638	67,3611111	641801,1684	10,57661	NÃO SIGILOS	MAIOR DESCONTO	PREÇO UNITÁRIO	ABERTO	RDC
11	0,306676	0,334118	30,6676	33,4117647	7239869,924	20	NÃO SIGILOS	MAIOR DESCONTO	EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL	aberto	RDC
12	0,172545	4,481319	17,25447	448,131868	34235601,61	0,10399	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO UNITÁRIO	aberto	
13	0,207616	3,156944	20,76164	315,694444	12484273,18	0,055086	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO UNITÁRIO	aberto	RDC
14	0,288496	2,080952	28,84958	208,095238	12027687,95	36,01719	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO UNITÁRIO	aberto	RDC
15	0,408948	2,995238	40,89481	299,52381	3831584,97	33,20612	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO GLOBAL	FECHADO E ABERTO	RDC
16	0,252523	2,124444	25,25227	212,444444	1729034,418	3,473191	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO GLOBAL	FECHADO E ABERTO	RDC
17	0,44713	2,420833	44,71297	242,083333	8814074,741	2,096822	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO UNITÁRIO	aberto	RDC
18	0,173167	1,494118	17,31669	149,411765	9105741,273	6,957968	SIGILOS	MENOR PREÇO	preço global	aberto	RDC
19	0,365398	2,048718	36,53984	204,871795	23425112,77	4,066652	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO GLOBAL	aberto	RDC
20	0,399567	1,051634	39,95669	105,163399	11181256,66	0,010149	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO GLOBAL	FECHADO E ABERTO	RDC
21	0,320177	1,243137	32,01774	124,313725	13975250,43	4,322523	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO GLOBAL	FECHADO E ABERTO	RDC
22	0,325756	1,16732	32,57555	116,732026	13928451,56	6,818661	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO GLOBAL	FECHADO E ABERTO	RDC
23	0,358413	0,97451	35,84128	97,4509804	11278315,01	8,052863	SIGILOS	MENOR PREÇO	PREÇO GLOBAL	FECHADO E ABERTO	RDC
24	0,283297	2,393827	28,32967	239,382716	3654617,414	0,057938	NÃO SIGILOS	MAIOR DESCONTO	PREÇO UNITÁRIO	aberto	RDC
25	0,251546	0,063889	25,15459	6,38888889	1220009,47	21,26841	NÃO SIGILOS	menor preço	preço unitário		concorrência
26	0,179659	1,430556	17,96593	143,055556	1298131,212	21,4134	NÃO SIGILOS	menor preço	preço unitário		concorrência
27	0,237984	1,386111	23,79839	138,611111	1565310,124	16,03761	NÃO SIGILOS	menor preço	preço unitário		concorrência
28	0,337631	3,929167	33,76314	392,916667	3867917,776	10,82968	NÃO SIGILOS	menor preço	preço unitário		concorrência
29	0,43014	4,427778	43,01405	442,777778	4690803,998	3,711499	NÃO SIGILOS	menor preço	preço unitário		concorrência
30	0,42927	2,5	42,927	250	32557599,76	16,00882	NÃO SIGILOS	menor preço	preço unitário		concorrência
31	0,393505	3,426389	39,35054	342,638889	4497680,995	3,758853	NÃO SIGILOS	menor preço	preço unitário		concorrência
32	0,321647	2,389815	32,16465	238,981481	4462466,509	2,803279	NÃO SIGILOS	menor preço	preço unitário		concorrência
33	0,148639	1,066667	14,8639	106,666667	2495348,568	26,30283	NÃO SIGILOS	menor preço	empreitada por preço unitário		concorrência
34	0,283297	2,30	28,32967	230	3654617,414	0,057938	NÃO SIGILOS	menor preço	empreitada por preço unitário		concorrência
35	0,257188	1,703333	25,71875	170,333333	1778408,892	35,4353	NÃO SIGILOS	menor preço	empreitada por preço unitário		concorrência
36	0,212569	0,393151	21,25692	39,3150685	8878653,19	31,10517	NÃO SIGILOS	menor preço	empreitada por preço unitário		concorrência
37	0,217253	0,726389	21,72526	72,6388889	3245880,516	31,51966	NÃO SIGILOS	menor preço	empreitada por preço unitário		concorrência

Fonte: Autora (2022). Unidade dos contratos: [km], exceto 25 a 32



