



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES**

**CAIO PETRÔNIO DE ARAÚJO LOPES**

**UMA ANÁLISE SOBRE OS ADITIVOS DE CONTRATOS EM OBRAS  
RODOVIÁRIAS NO ESTADO DO CEARÁ**

**FORTALEZA**

**2017**

CAIO PETRÔNIOS DE ARAÚJO LOPES

UMA ANÁLISE SOBRE OS ADITIVOS DE CONTRATOS EM OBRAS RODOVIÁRIAS  
NO ESTADO DO CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (M.Sc.) em Engenharia de Transportes. Área de concentração: Infraestrutura de Transporte.

Orientador: Prof. Dr. Ernesto Ferreira Nobre Júnior.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- L851a    Lopes, Caio Petrônios de Araújo.  
          Uma análise sobre os aditivos de contratos em obras rodoviárias no Estado do Ceará / Caio Petrônios de Araújo Lopes. – 2017.  
          113 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Fortaleza, 2017.  
          Orientação: Prof. Dr. Ernesto Ferreira Nobre Júnior.
1. Desvios Contratuais. 2. Aditivo Contratual. 3. Obras Rodoviárias. 4. Desvio de Custo. 5. Desvio de Prazo. I. Título.

CDD 388

---

CAIO PETRÔNIO DE ARAÚJO LOPES

UMA ANÁLISE SOBRE OS ADITIVOS DE CONTRATOS EM OBRAS RODOVIÁRIAS  
NO ESTADO DO CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (M.Sc.) em Engenharia de Transportes. Área de concentração: Infraestrutura de Transporte.

Aprovada em: 26 / 10 / 2016.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Ernesto Ferreira Nobre Júnior  
Universidade Federal do Ceará (Orientador)

---

Prof. Dr. Mário Angelo Nunes de Azevedo Filho  
Universidade Federal do Ceará (Examinador Interno)

---

Prof. Dr. Marcos Fábio Porto de Aguiar  
Instituto Federal do Ceará (Examinador Externo)

## AGRADECIMENTOS

À minha esposa, Nuara Aguiar, pelo cuidado, carinho, incentivo e sutileza nas dicas e correções realizadas neste trabalho. Sempre foi uma fortaleza nos momentos mais difíceis, agindo sempre com delicadeza, porém firme nas horas necessárias, sempre iluminando meu caminho com muito amor.

Às minhas filhas, Kaylanne e Luna, que são fontes de alegria, amor, carinho e principalmente ternura. Representam o que há de mais perfeito e singelo no mundo. Espero ser paciente e forte o suficiente para acompanhar de perto todas as suas angústias, alegrias e anseios de cada fase da vida.

Aos meus pais, Francisco e Ivoná, que sempre trabalharam arduamente para poder dar uma educação digna e por sempre acreditar na minha capacidade. Com eles aprendi o respeito ao próximo e a luta por aquilo que acreditamos, mesmo diante das adversidades.

Às minhas queridas e amadas Vó Chiquita e Bisavó Abá (in memória), exemplos de mulher, esposa e mãe, que sempre batalhou duro na vida, tendo que encarar a saída da zona rural para dar estudo aos filhos (três filhas e um filho), encarando uma nova realidade. Minha querida Abá, que nos acordava (meus irmãos e eu) às 5 horas da manhã para não perdermos o horário da escola, pois não podíamos nos atrasar. Às conversas com minha amada Vó, sempre repetidas, mas sempre escutadas com toda atenção e encanto, ao pé da mangueira em seu quintal, na qual relatava a dificuldade enfrentada no ato de encarar uma nova vida na zona urbana e sua dedicação – chegando a ter três trabalhos para poder sustentar a família com o básico e essencial. Essas mulheres, juntamente como minha mãe e esposa, são alicerces firmes que por maior esforço e dedicação que eu tenha jamais chegarei a encarar tamanho desafio.

Aos meus irmãos, Alexsandro e César, pelo apoio, incentivo e companheirismo.

Ao meu irmão Hacenclever, que apesar do pouco convívio é uma pessoa de bom coração e à minha irmãzinha linda Ana Luiza.

À amiga, Cristina Melo, que recebeu minha família em sua casa dando muito mais que moradia, em um momento da minha vida tão importante e ao mesmo tempo cheio de incertezas. Fez-se presente ativa e amigavelmente. Serei eternamente grato a você!

Ao meu orientador, Prof. Ernesto Nobre, pela confiança depositada, pela atenciosidade e pela contínua troca de experiências, bem como pelas suas contribuições à pesquisa, o meu muito obrigado.

Aos professores, Mário Angelo Nunes de Azevedo Filho e Marcos Fábio Porto Aguiar, que integraram a banca examinadora pelas contribuições que deram à pesquisa.

À minha nova família, que minha esposa amada me proporcionou, na qual quero citar representando a todos: Linete, Cipriano, Ecinho e Fátima, pelo carinho, apoio e delicadeza com me receberam e me fizeram sentir parte dessa família linda.

Às amigas, Eliana Guerra e Rita Guimarães, pela receptividade, atenção e ajuda diante das minhas angústias como um incipiente pesquisador.

À professora Suelly Barroso pela participação ativa na definição e desenrolar do tema dessa pesquisa.

Ao discente do curso de engenharia civil, Davi Feitosa, pelo apoio e contribuição na formulação do banco de dados do projeto.

Ao amigo Bené pelo apoio, incentivo e colaboração no decorrer de todo o processo da dissertação.

Aos nobres colegas de trabalho da CGE-CE, que encaram o serviço público com atenção, presteza, responsabilidade e dedicação. Agradecer em especial à equipe Caint: Mestre Mafra, George, Isabelle, Bené, Guilherme, Emiliana, Wladis, Valéria, Carlos, Daniel, Fernando, Ananias, Reginaldo, Ana Luiza, Abílio, Henrique, Alex, Tiago, Ítalo, Marília e aos amigos Kassyo, Lariça, Paulo Rogério, Bruno, Antonio Paulo e Ernani, que sempre estiveram dispostos a ajudar e apoiar essa caminhada, inclusive com trocas de experiência no dia a dia.

E todos àqueles que de alguma forma, direta ou indiretamente, se fizeram presentes na construção desse trabalho.

## RESUMO

Em obras rodoviárias a incidência de formalização de aditivos contratuais, denominados aqui de desvios, é uma forte evidência da deficiência do projeto e do planejamento inadequado realidade pela Administração Pública. Neste trabalho analisam-se os aditivos contratuais em obras rodoviárias no Estado do Ceará, sob o viés da gestão de riscos. A metodologia foi realizada por meio de estudo de caso, com amostra de 220 contratos de obras rodoviárias, concluídos no período de 2008 a 2015, geridos pelo Departamento Estadual de Rodovias – DER. Os dados seguem uma distribuição anormal. Obtiveram-se os documentos e arquivos dos projetos em sites institucionais, na qual foram extraídas as variáveis de projeto para tabulação e o coeficiente de Spearman subsidiou a aferição de sua correlação com os desvios. Para avaliação dos riscos de projeto foi criado um questionário a ser aplicado com os fiscais de obra. Entretanto, a sua aplicação foi inviabilizada. Os desvios atingem 55% dos contratos, sendo 45% com desvios de custo e taxa de superação e 8,5%, representando um acréscimo de R\$231 milhões. Os desvios de prazo ocorrem em 34% dos contratos, com taxa de superação de 15,7%, representando um acréscimo de 14.050 dias. Os resultados indicam que há uma forte correlação entre os desvios de custo com o valor inicial do contrato, o prazo inicial da obra e o valor estimado na licitação, de modo que quanto maior for esses valores, maior será o valor do aditivo de custo. Os projetos maiores apresentam uma tendência de impactar nos valores dos desvios de forma mais acentuada, enquanto que os projetos menores são os que mais impactam nos percentuais dos valores de desvios. No desvio de prazo as variáveis mais significativas é o valor estimado na licitação, o percentual e o montante do valor do reajuste, respectivamente. As estimativas de custo não se mostraram mais precisas ao longo dos anos e a subestimação dos custos ocorre com maior frequência, no entanto foi observada uma melhora nas estimativas de prazo. Observa-se que a maioria dos projetos incorre com maior frequência em acréscimos que em supressões, indicando assimetria na superação de custo. Ressalta-se que cerca de 60% dos orçamentos do projeto básico não apresentam margem de precisão adequada para, sequer, serem licitados. Quanto à localização da obra verifica-se que os contratos apresentam uma maior tendência de subestimativas de custo e de prazo, com destaque para Maranguape e Sobral, que pode ser explicado pela presença de contratos com valores mais expressivos e pelo tamanho da malha rodoviária assim como no número de municípios sob sua jurisdição, respectivamente. Assim, a Administração Pública deve melhorar os mecanismos de governança para uma que priorize a previsão e desenvolvimento de projetos, em que a análise de riscos deve ser inserida no centro do planejamento para tomada de decisão dos gestores, de forma a mitigar os desvios contratuais.

**Palavras-chave:** Desvios Contratuais. Aditivo Contratual. Obras Rodoviárias. Desvio de Custo. Desvio de Prazo.

## ABSTRACT

In roadworks, the occurrence of contractual amendment formalizations, hereby referred to as deviations, is strong evidence of deficiencies in the project and inadequate planning done by the Public Administration. In this study, roadwork contractual amendments in the State of Ceará were analyzed, under a risk management perspective. The methodology was realized through a case study, with a sample of 220 roadwork contracts, completed in the 2008-2015 period, managed by the State Roadworks Department – DER. The data follow an unusual distribution. The documents and files of the projects were obtained in institutional websites, where the project variables were extracted for tabulation and the Spearman coefficient subsidized the measurement of its correlation with the deviations. For the evaluation of the project's risks, a survey was created to be applied to Works Inspectors. However, its application was made nonviable. The deviations reach 55% of contracts, 45% being cost deviations with an 8.5% rate of overshoot, representing an additional R\$231 million. The deadline deviations occur in 34% of contracts, with a 15,7% rate of overshoot, representing an additional 14.050 days. Results indicate a strong correlation among cost deviations and the initial value of the contract, the initial work deadline and estimated value in the public bid, in such a way that, the greater these values, the greater will be the value of the cost amendments. Larger projects show a trend of impacting the values of the deviations more pronouncedly, whereas smaller projects are the ones who impact the percentage of values more. In deadline deviations, the most significant variables are the estimated value in the bid, the percentage and the readjustment value amount, respectively. The cost estimates have not shown to become more precise over the years and the cost underestimation happens more frequently, however, an improvement in deadline estimates was observed. We remark that most projects incur more frequently in increases than in suppressions, indicating asymmetry in cost overshoot. One should note that about 60% of basic project budgets do not have adequate precision margins even to be taken to bid. As to the location of the work, particular attention is drawn to the fact that contracts show a greater tendency to cost and deadline underestimations, especially Maranguape and Sobral, which could be explained by the presence of contracts with more significant values and by the size of the highway network as well as the number of municipalities under its jurisdiction, respectively. As such, Public Administration must improve its governance mechanisms toward one that prioritizes foresight and project development, where risk assessment must be inserted at the heart of manager's planning for decision making, so as to mitigate contractual amendments.

**Keywords:** Contractual Deviations. Contract Amendments. Road Works. Cost Overruns. Deadline Overruns.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Fluxograma da metodologia.....	21
Figura 2	- Fluxograma do processo de coleta de dados para avaliação dos fatores de risco.....	23
Figura 3	- Visão geral da metodologia no tratamento dos dados para os fatores de risco ..	24
Figura 4	- Fluxograma do processo de coleta de dados para avaliação das causas de risco ..	29
Figura 5	- Fluxograma das fases para execução de uma obra pública.....	36
Figura 6	- Triângulo de ferro: características para o sucesso de projeto.....	56
Figura 7	- Relação do impacto do risco e incerteza ao longo do tempo de projeto .....	57
Figura 8	- Refinamento na estimativa de custo do projeto.....	58
Figura 9	- Matriz de avaliação de risco 3x3 (Probabilidade x Impacto).....	67
Figura 10	- Desvio por número de contratos no período de 2008-2015 (Valor vs Prazo).....	76
Figura 11	- Relação de desvio de custo (custo inicial vs custo final) .....	78
Figura 12	- Relação de desvio de prazo (prazo inicial vs prazo final).....	79
Figura 13	- Taxa de superação dos desvios de custo e de prazo ao longo dos anos .....	80
Figura 14	- Distribuição dos desvios de custo e de prazo por distrito operacional.....	83
Figura 15	- Distribuição do número de contratos com desvios por distrito operacional .....	84
Figura 16	- Relação dos desvios de custo por distrito operacional.....	86
Figura 17	- Relação dos desvios de prazo por distrito operacional.....	87
Figura 18	- Distribuição dos contratos por faixa percentual de desvio de custo.....	89
Figura 19	- Distribuição dos contratos por faixa de desvio de prazo.....	91
Figura 20	- Distribuição geográfica dos distritos operacional do DER .....	113

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desvio de custo em estádios da Copa do Mundo 2014 .....	15
Tabela 2 - Aditivo de contrato de obras rodoviárias no Estado do Ceará (2008 - 2015).....	16
Tabela 3 - Quantificação dos aditivos de contratos de obras rodoviárias no Estado do Ceará (2008 - 2015) .....	17
Tabela 4 - Nível de precisão dos orçamentos de obras públicas.....	38
Tabela 5 - Diferença percentual média entre os custos e os prazos estimados e reais em projetos de rodovias.....	48
Tabela 6 - Achados de auditoria mais recorrentes em 2013 nas auditorias realizadas pelo Tribunal de Contas da União.....	53
Tabela 7 - Caracterização do desvio de custo de obras rodoviárias no Estado do Ceará no período de 2008 a 2015 .....	73
Tabela 8 - Estatística descritiva .....	74
Tabela 9 - Desvios no número de contratos por ano.....	75
Tabela 10 - Análise estatística dos contratos por ano .....	77
Tabela 11 - Caracterização dos desvios ao longo dos anos .....	82
Tabela 12 - Caracterização dos desvios por distrito operacional.....	85
Tabela 13 - Distribuição dos dados por faixa de desvio de custo.....	90
Tabela 14 - Distribuição dos dados por faixa de desvio de custo.....	91
Tabela 15 - Correlação de Spearman dos desvios de custo .....	93
Tabela 16 - Correlação de Spearman dos desvios de prazo.....	95

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo de descrição dos riscos .....	62
Quadro 2 - Características das ferramentas e técnicas para análise qualitativa dos riscos .....	66
Quadro 3 - Característica das ferramentas e técnicas para análise quantitativa dos riscos.....	68
Quadro 4 - Questionário para identificação das principais causas na formalização de aditivos contratuais, de prazo e de valor .....	110

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASHTO	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CGE	Controladoria e Ouvidoria Geral do Estado do Ceará
CNT	Confederação Nacional do Transporte
COSO	<i>Committee of Sponsoring Organizations</i>
DAER	Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem
DER	Departamento Estadual de Rodovias
DETR	Departamento de Estradas de Rodagem e Transportes
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
ERDF	<i>European Regional Development Fund</i>
EUA	Estados Unidos da América
FERMA	<i>Federation of European Risk Management Associations</i>
FGV	Fundação Getúlio Vargas
GI	Grau de Importância
HM TREASURY	<i>Her Majesty's Treasury</i>
IBRAOP	Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas
INDOT	<i>Indiana Department of Transportation</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
RDC	Regime Diferenciado de Contratações Públicas
S-K	Shapiro-Wilk
SOEC	Superintendência de Obras do Estado do Ceará
TCU	Tribunal de Contas da União
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1.1</b>	<b>Contextualização</b> .....	12
<b>1.2</b>	<b>Problemática</b> .....	14
<b>1.3</b>	<b>Objetivos</b> .....	18
<b>1.4</b>	<b>Justificativa</b> .....	19
<b>1.5</b>	<b>Metodologia</b> .....	20
<b>1.5.1</b>	<i>Etapas metodológicas para avaliação dos fatores de risco</i> .....	21
<b>1.5.2</b>	<i>Etapas metodológicas para avaliação das causas de risco</i> .....	28
<b>1.6</b>	<b>Estrutura do Trabalho</b> .....	31
<b>2</b>	<b>A DEFICIÊNCIA DE OBRAS PÚBLICAS RETRATADAS POR MEIO DE ADITIVOS CONTRATUAIS</b> .....	33
<b>2.1</b>	<b>Considerações Iniciais</b> .....	33
<b>2.2</b>	<b>Fases do processo de concepção de obra pública</b> .....	35
<b>2.3</b>	<b>Aditivos Contratuais</b> .....	40
<b>2.4</b>	<b>Estudos Concebidos sobre Desvios de Prazo e de Valor</b> .....	42
<b>2.5</b>	<b>Consequências e Impactos dos Desvios</b> .....	51
<b>3</b>	<b>GERENCIAMENTO DE RISCO EM PROJETOS</b> .....	55
<b>3.1</b>	<b>Considerações Iniciais</b> .....	55
<b>3.2</b>	<b>Conceito e Definição de Risco</b> .....	58
<b>3.3</b>	<b>Classificação dos Riscos</b> .....	60
<b>3.4</b>	<b>Processo de Gerenciamento de Risco do Projeto</b> .....	61
<b>3.4.1</b>	<i>Processo de Avaliação de Riscos</i> .....	62
<b>3.5</b>	<b>Gestão de Risco em Infraestrutura Rodoviária</b> .....	69
<b>4</b>	<b>DESVIOS DE CUSTO E DE PRAZO EM OBRAS RODOVIÁRIAS NO ESTADO DO CEARÁ</b> .....	72
<b>4.1</b>	<b>Considerações iniciais</b> .....	72
<b>4.2</b>	<b>Distribuição dos contratos por ano</b> .....	75
<b>4.3</b>	<b>Distribuição dos contratos por distrito operacional</b> .....	83
<b>4.4</b>	<b>Distribuição dos contratos por faixa percentual</b> .....	88
<b>4.5</b>	<b>Coefficiente de Spearman</b> .....	92
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	96
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	102
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA PRIORIZAÇÃO DOS RISCOS</b> .....	109
	<b>ANEXO A – MAPA DOS DISTRITOS OPERACIONAIS DO DER-CE</b> .....	113

## 1 INTRODUÇÃO

Apesar dos enormes investimentos em infraestrutura rodoviária nos últimos anos em relação aos outros modais, observa-se pouca preocupação com o planejamento sistemático da gestão na aplicação eficiente dos recursos públicos. A deficiência no planejamento com a ausência da gestão de risco torna-se um dos principais entraves no uso desses recursos públicos pela Administração Pública (FLYVBJERG, HOLM e BUHL, 2002 e 2005; COUILLARD, 1995).

Mesmo diante dos vultosos recursos investidos no setor rodoviário, do *know-how* dos órgãos públicos, da reprodutibilidade dos projetos, das constantes desconformidades detectadas pelos órgãos de controle e do aparato exaustivo de normativos e procedimentos é notória a dificuldade que a Administração Pública tem de realizar as obras dentro dos padrões desejados de qualidade, custo e prazo, sendo comum a realização de aditivos contratuais.

Neste capítulo, será apresentada a contextualização como forma de inserir a temática na discursão da conjuntura política e econômica. Em seguida, a problemática será detalhada sob o viés das obras públicas no Brasil, estabelecendo um nexos com a realidade das obras rodoviárias no Estado do Ceará. Por fim, os objetivos deste trabalho visam responder as questões de estudo e nortear a pesquisa.

### 1.1 Contextualização

A expressividade do setor de transporte rodoviário no Brasil é fato, no momento em que se consolida como o mais significativo dentre os outros modais, com representatividade de 61% e 95% do transporte de cargas e de passageiros, respectivamente (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2015). No período de 2006 a 2015, os investimentos no setor de transportes no Brasil chegaram a mais de R\$ 125 bilhões, sendo destinado ao setor rodoviário 62% desse valor (BRASIL, 2015).

De forma análoga ao Brasil o Estado do Ceará passa por uma forte expansão da malha rodoviária com investimento de um bilhão de reais em fase de execução (CEARÁ, 2015a) e previsão de investimento dois bilhões nos próximos quatro anos, destinados à construção e manutenção de rodovias (CEARÁ, 2015b).

Para a viabilização desse investimento o Estado do Ceará possui em sua estrutura administrativa o Departamento Estadual de Rodovias – DER, autarquia

responsável pela administração das rodovias no Estado do Ceará. Criada em 1946, por meio da Lei Estadual nº. 1.847, com a denominação de Departamento de Estradas de Rodagem do Ceará – DER. Em 06 de fevereiro de 1948, por meio da Lei nº. 120 passa a denominar-se Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem – DAER. Em 1990, com a Lei nº. 12.694, assumiu a gerência do sistema de transportes intermunicipais de passageiros na Região Metropolitana de Fortaleza e em todo o Estado, passando a ter a denominação de Departamento de Estradas de Rodagem e Transportes – DERT. Em 1997, com a Lei nº. 12.694, de 20 de maio, a Superintendência de Obras do Estado do Ceará – SOEC integra-se ao DERT, que passa a denominar-se de Departamento de Edificações Rodovias e Transportes. Com a Lei nº. 14.024, de 17/12/2007, a autarquia transfere as atividades de transportes para o Departamento Estadual de Trânsito – Detran e modifica seu nome para Departamento de Edificações e Rodovias – DER. Apenas em 2011, com a Lei nº. 14.869, a entidade passa a ter a denominação atual, Departamento Estadual de Rodovias – DER (CEARÁ, 2016a). A autarquia é subordinada a Secretaria da Infraestrutura do Estado do Ceará – Seinfra e para o alcance dos objetivos o DER possui 11 distritos operacionais, estando sob a gerência da Diretoria de Manutenção Rodoviária.

O DER possui as seguintes finalidades: (i) elaborar o Plano Rodoviário do Estado; (ii) realizar estudos e elaborar planos e projetos, objetivando a construção e manutenção de estradas estaduais e assegurando a proteção ambiental das áreas onde serão executadas obras de seu interesse; (iii) construir e manter as estradas de rodagem estaduais; (iv) construir, manter, explorar, administrar e conservar aeroportos e campos de pouso; (v) exercer as atividades de planejamento, administração, pesquisa, engenharia e operação do sistema viário do Estado do Ceará (CEARÁ, 2011).

Para Mahamid, Bruland e Dmaid (2012) um projeto não pode ser considerado como bem sucedido até que satisfaça os padrões de qualidade almejados dentro dos custos e prazos definidos inicialmente. O deslize em um desses fatores considera que o projeto não alcançou plenamente seus objetivos e, aparentemente, houve falha ou deficiência em algum momento na concepção ou execução do projeto.

A esses deslizes dar-se-á a denominação de desvios, que podem ser considerados como alteração da qualidade, custo ou prazo, definidos no projeto básico licitado, se materializando por meio da formalização de termos aditivos de valor ou de prazo, nos ditames do art. 65 da Lei nº. 8.666/1993 (BRASIL, 1993). Para fins deste trabalho a palavra custo tem efeito idêntico à palavra valor. Assim como a palavra prazo terá como sinônimo a palavra tempo.

## 1.2 Problemática

Desvios de custo e de tempo são características endêmicas dos projetos de obras públicas (FLYVBJERG, HOLM e BUHL, 2002; ODECK, 2004; LOVE *et al.*, 2014). Love *et al.* (2013 e 2014) esclarece que, enquanto um grande número de estudos têm examinado a natureza dos custos dos desvios, eles continuam a ser uma questão problemática.

No Brasil, Mendes (2013, p. 210) alerta que são raríssimos os contratos de obras públicas que chegam ao final sem alterações, inclusive é difícil o empreendimento “sem que tenha custado 24,9%”, numa alusão à sistemática aditivização contratual próximo do limite legal de 25%.

Os projetos ao serem iniciados apresentam três objetivos claros e com eles os riscos a que podem incorrer: desempenho técnico (risco de não cumprir os requisitos operacionais); custo (o risco de acréscimo ou supressão do orçamento); e tempo (o risco de não cumprir o prazo definido). Tais riscos, em principal os dois últimos, têm sido os principais motivos que levam os contratos administrativos de obras rodoviárias a apresentarem desvios, que seja no atraso no tempo de conclusão da obra ou supressão/acrécimos dos preços inicialmente firmados, formalizados por meio de aditivos contratuais, de prazo ou valor, respectivamente. Bufaied (1987 *apud* AKINTOYE e MACLEOD, 1997) descreve risco na construção como uma variável no processo, cuja variação resulta em incertezas quanto ao custo final, a duração e a qualidade do projeto.

Em 1995, o Senado Federal averiguou obras inacabadas custeadas com recursos federais, à qual constatou a existência de 2.214 obras inacabadas com gastos estimados em mais de R\$ 15 bilhões (RIBEIRO, 2011). Dentre as principais causas detectadas, têm-se: desordem das finanças públicas, superfaturamento, atraso no pagamento dos serviços prestados e deficiência no processo de planejamento. Apesar de esse relatório ter causado impacto à época, os problemas em obras públicas persistem causando ainda sérios problemas.

A recorrência desse problema até os dias atuais é observada, um exemplo são as obras da Copa do Mundo 2014, com investimentos de infraestrutura em estádios, mobilidade urbana, aeroportos e portos, com orçamento inicial (BRASIL, 2011) de R\$ 23,8 bilhões e final de R\$ 27,3 bilhões (BRASIL, 2014), um acréscimo de R\$ 3,5 bilhões, que representa 14,7%.

Desse total, R\$ 1,95 bilhões, quase 80%, se refere ao desvio de custo em estádios, conforme demonstrado na Tabela 1. Das 12 cidades-sedes apenas duas



apresentaram redução de custo de 0,2% e 3,1%, nos estádios em Cuiabá e Natal, respectivamente. Das cidades-sedes que apresentaram acréscimo merece destaque Brasília, Curitiba e Porto Alegre que, praticamente, duplicaram seus custos de execução da obra. O estádio em Brasília foi o que teve o maior aumento em termos monetários, correspondendo a R\$ 701 milhões de reais de desvio.

Tabela 1 – Desvio de custo em estádios da Copa do Mundo 2014

Local	Investimento Previsto jan/2011 (em bilhões)	Investimento Final jun/2014 (em bilhões)	Desvio de Custo (%)
Belo Horizonte	R\$ 0,684	R\$ 0,695	1,6
Brasília	R\$ 0,702	R\$ 1,403	100,0
Cuiabá	R\$ 0,597	R\$ 0,596	-0,2
Curitiba	R\$ 0,185	R\$ 0,392	111,9
Fortaleza	R\$ 0,452	R\$ 0,519	14,8
Manaus	R\$ 0,533	R\$ 0,661	24,0
Natal	R\$ 0,413	R\$ 0,400	-3,1
Porto Alegre	R\$ 0,154	R\$ 0,366	137,7
Recife	R\$ 0,491	R\$ 0,533	8,6
Rio de Janeiro	R\$ 0,828	R\$ 1,050	26,8
Salvador	R\$ 0,592	R\$ 0,689	16,4
São Paulo	R\$ 0,820	R\$ 1,080	31,7
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 6,451</b>	<b>R\$ 8,384</b>	<b>30,0</b>

Dados coletados do portal do Ministério do Esporte <<http://www.esporte.gov.br>>

Fonte: Elaborada pelo próprio autor

No Estado do Ceará a realidade não é diferente. Quatro obras públicas retratam bem essa realidade: o Acquário Ceará e os projetos de mobilidade urbana para a Copa do Mundo 2014, de responsabilidade estadual: Veículo Leve sobre Trilhos – VLT Parangaba/Mucuripe e Estações Padre Cícero e Juscelino Kubitschek, ambos em Fortaleza.

O Acquário Ceará possui as seguintes características: 15 milhões de litros de água distribuídos em 38 tanques-recintos de exibição, com uma população de 35 mil espécimes, sendo o maior do hemisfério sul e da América Latina, e o terceiro do mundo (NUNES, 2015). Os contratos analisados têm por objeto a construção da estrutura de concreto do referido aquário com prazo previsto de 300 dias, entretanto até o momento o prazo final, após os aditivos, chega a 2.433 dias, correspondendo a um desvio de prazo de 711%, enquanto que o desvio de valor chegou a cerca de 20%, maior que o inicialmente previsto (CEARÁ, 2016b).

Quanto ao VLT e as Estações Padre Cícero e Juscelino Kubitscheck, estas estão contempladas no obra estruturante para mobilidade urbana para a Copa do Mundo 2014 e correspondem à construção das estações Juscelino Kubitschek e Padre Cícero e do ramal Parangaba-Mucuripe. Entretanto, até o momento as obras apresentam desvio de prazo da ordem de 135% e de valor de 11,5% (BRASIL, 2011 e 2014).

Diante disso, é possível averiguar a deficiência da gestão de obras públicas no Estado do Ceará, notadamente, apresenta deficiências quanto à concepção de projetos mais robustos e capazes de atender aos seus objetivos do projeto em relação ao prazo e ao valor. Ressalta-se que, quanto aos prazos a discrepância dos desvios é notória, com patamares alarmantes de 135% e 711%, respectivamente, VLT e Acquário Ceará.

No que concerne às obras rodoviárias no Estado do Ceará, objeto de estudo, a Tabela 2 apresenta os contratos empreendidos pelo DER, no período de 2008 a 2015. Da referida tabela é possível aferir que do total de 220 contratos, 121 possuem aditivo de valor ou de prazo, representando um desvio a maior de 55%. Cinquenta e três contratos tiveram ao mesmo tempo aditivos de valor e de prazo, que corresponde a 24% do total de contratos. Os que tiveram apenas aditivo de prazo correspondem a 74 contratos e os de valor a 100 contratos, representando 34% e 45%, respectivamente.

Tabela 2 - Aditivo de contrato de obras rodoviárias no Estado do Ceará (2008 - 2015)

Instrumentos	Quantidade	Percentual
Aditivo Valor	100	45%
Aditivo Prazo	74	34%
Aditivo de Valor E de Prazo	53	24%
Aditivo de Valor OU de Prazo	121	55%
Sem Aditivos de valor ou prazo	99	45%
<b>Total de Contratos</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

Dados coletados do Portal da Transparência do Estado do Ceará.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Do total de contratos mais da metade deles (55%) firmaram algum tipo de aditivo, ou seja, de cada 10 contratos, pelo menos em cinco ocorreram algum tipo de aditivo. Desses contratos com aditivos, 57% são aditivos de valor, enquanto que 43% são de prazo.

A Tabela 3 apresenta o montante despendido com os desvios de valor e de prazo. Nota-se que os desvios de valor ocasionaram um custo a maior por volta de R\$ 231 milhões, representando uma taxa de superação em relação ao valor inicialmente contratado de 8,5%. A superação média se refere à distribuição da superação total pelo número total de

contratos. Assim, se o valor dos desvios fosse repassado para cada contrato o valor seria de aproximadamente R\$ 1,1 milhão.

Tabela 3 – Quantificação dos aditivos de contratos de obras rodoviárias no Estado do Ceará (2008 - 2015)

DESVIO DE VALOR		
Valor Inicial do Contrato	R\$	2.504.964.079
Valor Final do Contrato	R\$	2.736.819.531
Taxa de Superação de Custos		8,5%
Superação Média	R\$	1.053.888
Superação Total	R\$	231.855.452
Percentual de contratos com custos excedidos		45%
DESVIO DE PRAZO		
Prazo inicial do contrato		75.576 dias
Prazo final do contrato		89.626 dias
Taxa de Superação de Prazo		15,7%
Superação Média		64 dias
Superação Total		14.050 dias
Percentual de contratos com prazos excedidos		34%

Dados coletados do Portal da Transparência do Estado do Ceará.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Quanto aos desvios de prazo a referida tabela mostra que o prazo inicial firmado dos contratos de 75.576 dias foi para 89.626 dias, um acréscimo de 14.050 dias, representando uma taxa de superação de prazo de 15,7%. O prazo médio de superação do prazo corresponde a 64 dias.

Nota-se que os percentuais de superação dos referidos desvios praticamente apresentam valores idênticos. Entretanto, o desvio de custo apresenta a particularidade de a legislação impor limite percentual máximo, merecendo maior atenção por parte da administração pública. A Lei nº. 8.666/1993 fixa o valor de acréscimos ou de supressões que se fizerem nas obras ou serviços em até 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato, e, no caso particular de reforma, até o limite de 50% (cinquenta por cento) para os seus acréscimos (§ 1º, art. 65). Já no caso do aditivo de prazo a referida legislação não apresenta limite, trazendo apenas as condições para sua concessão (§ 1º, art. 57).

Os dados expostos apresentam um problema corriqueiro em obras públicas, em principal as rodoviárias no Estado do Ceará, tanto do ponto de vista da probabilidade de ocorrência, quanto do impacto percentual e financeiro ocasionado pelos desvios. Para tanto, faz-se necessária uma pesquisa em obras rodoviárias no Estado do Ceará, como forma de

identificar as causas e fatores de risco que estão intimamente ligados aos aditivos contratuais, tanto no âmbito da frequência de ocorrência (número de contratos com aditivos) quanto do impacto (valor dos aditivos).

Apesar do amparo legal, expressos nos arts. 57 e 65 da Lei Federal nº 8.666/1993 (Lei de Licitações e Contratos Administrativos), o acréscimo ou supressão de custos e o atraso no tempo de conclusão da obra, situação recorrente no setor público, desencadeiam, normalmente, conflito entre os gerentes de projeto e empreiteiros, e são tipicamente ignorados ou subestimados pelos planejadores e tomadores de decisão, em detrimento do bem-estar social, econômico e financeiro. Por conseguinte, como o orçamento total para investimentos em infraestrutura é geralmente fixo e limitado, o orçamento para cobrir os custos de outros projetos ficam comprometidos, podendo resultar em menos projetos de infraestrutura a ser realizado do que o planejado.

### **1.3 Objetivos**

Esse trabalho tem por objetivo analisar os desvios de custo e de prazo sob o viés da gestão de risco, de forma a identificar os riscos mais significativos para a concepção dos aditivos contratuais nos projetos de obras rodoviárias geridos pelo DER, regidos pela Lei Federal nº. 8.666/1993, e finalizados no período de 2008 a 2015.

O objetivo geral será alcançado por meio dos seguintes objetivos específicos:

- a) Caracterizar os aditivos contratuais, de valor e de prazo, administrados pelo DER;
- b) Identificar e avaliar os riscos mais significativos nos desvios contratuais;
- c) Examinar se as estimativas de custo e de prazo tornaram-se mais precisas ao longo do tempo;
- d) Elaborar metodologia para análise das causas mais significativas de risco; e
- e) Recomendar possíveis soluções a fim de mitigar ou evitar a recorrência de aditivos contratuais.

Ao identificar as principais os riscos do projeto de obras rodoviárias, a Administração Pública será capaz de mitigar as medidas que contribuem para os aditivos contratuais, com vistas a tomar decisões apropriadas, envidando esforços nos riscos mais prioritários, de modo que os gestores estejam conscientes da recorrência persistente de alguns dos fatores que podem influenciar, negativamente, os objetivos da obra, em seguida, tomarem medidas para evitar que se repita.

#### 1.4 Justificativa

O interesse pessoal pelo objeto deste estudo foi desencadeado quando do desempenho das funções no cargo de auditor de controle interno de obras públicas, na Controladoria e Ouvidoria Geral do Estado do Ceará – CGE, com a realização da atividade de auditoria em obras públicas. Evidencia-se que a maior frequência das desconformidades estão, intrinsecamente, ligadas à deficiência de planejamento dos órgãos ou entidades envolvidas nas diversas fases do projeto.

No método de contratação tradicional, regido pela Lei de Licitação e Contratos Administrativos, o projeto concebido pela Administração Pública obedece as seguintes fases predeterminadas: (i) fase preliminar de concepção do projeto, à qual é realizada a análise de viabilidade do projeto e decidido dentre vários projetos àquele que será concebido; (ii) fase licitatória, dividida em fase interna e fase externa de licitação; (iii) fase contratual ou de execução da obra propriamente dita que se inicia com a assinatura contratual entre as partes e se encerra com o recebimento definitivo pela contratante do objeto licitado; e (iv) fase posterior à conclusão da obra, que contempla as etapas de operação, comissionamento, manutenção e garantia do empreendimento.

Nos trabalhos desenvolvidos em auditoria de obras observa-se que, apesar dessas etapas serem obrigatórias e imprescindíveis, o que se constata é que algumas de suas fases são desconsideradas ou não são tratadas com o nível de detalhamento necessário, carecendo de um aperfeiçoamento a fim de viabilizar o projeto com a devida precisão necessária. Consequentemente, falhas ou imprecisões nas fases de concepção do projeto acarretam projetos deficientes, incompletos e inviáveis, sendo a formalização do aditivo, na fase contratual, uma medida paliativa dos vícios que não foram observados ou foram desprezados em fases precedentes.

Enquanto, a nível internacional existem diversos trabalhos sobre desvios de custos ou de prazo em obras públicas, no Brasil esses trabalhos são apresentados ainda de forma incipiente e sem levar em consideração a gestão de risco em suas análises. Não foi possível vislumbrar pesquisas nacionais sobre desvios de custo e de tempo em contratos administrativos de obras rodoviárias sob o viés da gestão do risco.

Quanto à relevância social cabe destacar os danos causados à população com a demora da entrega da obra e dos custos extras ao Erário, em detrimento da crescente demanda por vias de acesso à população, tanto para transporte de passageiros quanto de cargas. Diante disto, torna-se primordial o conhecimento das causas e dos fatores que

induzem aos aditivos contratuais, aliada a uma avaliação dos seus riscos a fim de fornecer subsídio para implementação de um processo de apoio à tomada de decisão dos gestores públicos voltado à origem dos problemas.

A necessidade da pesquisa faz-se necessária, no momento em que os órgãos de controle, interno e externo, no desempenho de suas funções, apontam à recorrência de desconformidades em projetos, no que tange a deficiência no planejamento e falha no processo de concepção da obra, materializados na forma de aditivos contratuais.

Nesse sentido, tal análise fornecerá subsídios para a realização de projetos mais eficientes, eficazes e sustentáveis do ponto de vista do planejamento e da disponibilidade tempestiva do bem à população.

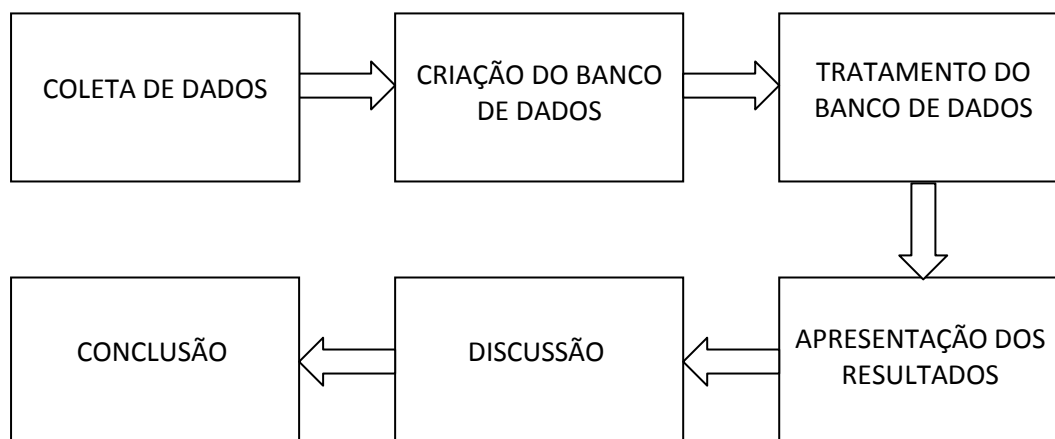
## **1.5 Metodologia**

A metodologia de pesquisa utilizada para atingir o objetivo dessa pesquisa classifica-se quanto à origem em explicativa. Segundo Gil (2002, p. 42) a pesquisa explicativa tem como principal objetivo identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência do fenômeno, explicando a razão e o porquê das coisas. Quanto à abordagem do problema, é classificada como uma pesquisa quali e quantitativa, pois apresenta foco na perspectiva do indivíduo ou do processo que está sendo estudado, inclusive utilizando dados numéricos e suas relações estatísticas e medição do impacto dos riscos através da matriz de risco. O estudo de caso é o procedimento de pesquisa utilizado, pois envolve o estudo aprofundado de objetos de maneira que permita o seu amplo conhecimento.

A presente pesquisa visa avaliar os riscos envolvidos no projeto por meio da análise aos termos aditivos de obras rodoviárias, a fim de responder as seguintes questões de pesquisa: (i) quais os fatores do projeto e do contrato que são mais significativos na concepção do aditivo contratual? (ii) quais as causas que mais contribuem para o aditivo contratual em obras rodoviárias? Para responder a primeira pergunta, faz-se necessária uma análise histórica dos dados do projeto e do contrato, com o intuito de verificar as correlações das variáveis presentes nesses instrumentos com as dos aditivos contratuais, a fim de averiguar quais variáveis mais influenciam para a geração de aditivos. Para a segunda pergunta, a análise será precedida da aplicação de questionário com os profissionais do DER responsáveis pela fiscalização da obra, tendo por fim o ranqueamento das causas que contribuem para a ocorrência e o impacto dos desvios.

A metodologia compreende as seguintes etapas: coleta de dados; criação do banco de dados; tratamento do banco de dados; apresentação dos resultados; discussão e conclusão (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma da metodologia



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

A metodologia da pesquisa está dividida em duas partes. A primeira visa avaliar os fatores de risco, por meio da coleta de informações, prioritariamente, do Portal da Transparência do Estado do Ceará. Compreende a análise das variáveis presentes nos documentos do projeto e do contrato – projeto básico, termos aditivos de valor e de prazo, apostilamento de reajuste de preço e proposta da empresa vencedora do certame licitatório. A segunda parte da pesquisa compreende a identificação dos riscos mais significativos mediante a aplicação de questionário a ser aplicado aos fiscais de obras do DER.

A seguir serão apresentadas as etapas metodológicas para avaliação dos riscos nas duas partes da pesquisa.

### ***1.5.1 Etapas metodológicas para avaliação dos fatores de risco***

A primeira fase tem por fim identificar as variáveis de projeto e de processo que possuem maior correlação com os termos aditivos de valor e de prazo, tanto para sua ocorrência – frequência com que o termo aditivo é firmado – quanto para o impacto nos valores ratificados pela Administração Pública – percentuais e valores concebidos nos termos aditivos. Essas variáveis são consideradas riscos devido à sua influência nos termos aditivos, devendo, para tanto, os gestores desempenharem maiores esforços em projetos que apresentem valores de variáveis com maior grau de influência.

Para essa análise os dados foram coletados em contratos de obras rodoviárias

geridos pelo DER e obtidos do Portal da Transparência do Estado do Ceará (CEARÁb, 2016). Os dados referentes ao processo licitatório como, por exemplo, o valor estimado pela administração pública foi obtido por meio dos sistemas Licitaweb (CEARÁC, 2016) e Licitar (CEARÁd, 2016), ambos do Governo do Estado do Ceará.

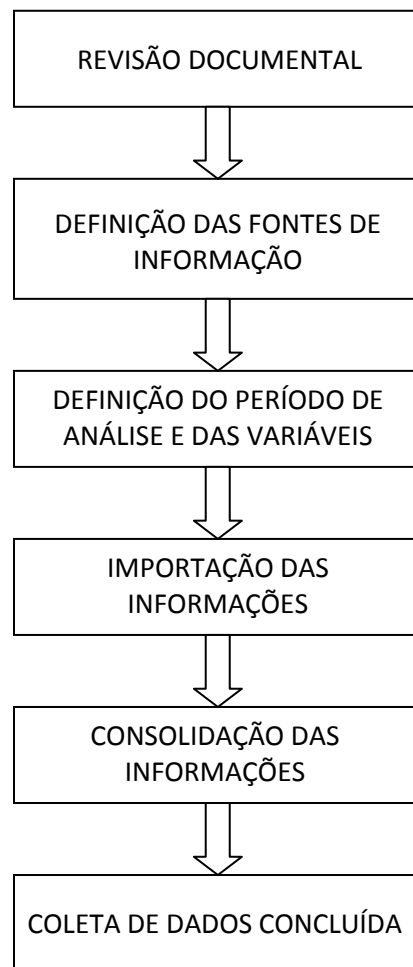
Os riscos do projeto podem ser obtidos através da revisão de dados históricos e, assim, garantir relação entre os desvios. Nesse sentido, Yeo (1990 *apud* Creedy, 2006) entende que os dados históricos podem ser utilizados como um guia, no entanto avaliadores e gerentes de projeto também devem usar sua experiência e julgamento profissional para pesar os fatores concorrentes para chegar ao valor mais provável.

O escopo de coleta dos dados dessa fase se restringiu às obras rodoviárias geridas pelo DER e concluídas no período de 2007 a 2015. O ano inicial de 2007 foi definido por ser o ano em que o sistema informatizado do Portal da Transparência foi implementado no Estado do Ceará, ou seja, obras rodoviárias concluídas antes de 2007 não constam no referido sistema, o que inviabilizou para essa pesquisa a coleta de dados em anos anteriores. Assim, a coleta de dados gerou 307 contratos de obras rodoviárias. Os dados coletados nessa fase visam identificar os possíveis fatores de risco que são mais significativos para a formalização de desvios contratuais. Nesse sentido, a Figura 2 apresenta as etapas desencadeadas na coleta de dados para fins de análise dos fatores de risco.

A criação do banco de dados foi realizada no formato de planilha eletrônica a fim de facilitar o seu tratamento na geração de tabelas, gráficos e análises. Quando da criação do banco de dados em relação aos contratos de obras rodoviárias obtidos no Portal da Transparência notou-se que 80 contratos não se enquadravam no escopo dessa pesquisa ou não possuíam dados suficientes ou válidos. Desses, 50 contratos de obras rodoviárias foram concebidos por meio de transferência voluntária de recursos financeiros do Estado do Ceará aos municípios, na forma de convênio ou instrumentos congêneres. Tendo em vista que as obras rodoviárias executadas por meio de convênios possuem legislação e rito próprio, inclusive a fiscalização desses contratos é realizada por profissionais alheios à administração pública estadual, inclusive o DER atua apenas como interveniente do instrumento. Ou seja, o DER assume um papel de gestor do convênio firmado, não exercendo diretamente a fiscalização da obra. Outros 29 contratos foram rejeitados por possuírem ausência de dados, dentre eles: valor da obra; datas de início e término; descrição do objeto; empresa contratada e localização da obra. Um dos contratos foi excluído devido o ano de 2007 contemplar apenas um contrato, passando, assim, o período de análise dos contratos aos anos de 2008 a 2015, perfazendo um total de 220 contratos para análise.



Figura 2 - Fluxograma do processo de coleta de dados para avaliação dos fatores de risco



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Tendo em vista o espaço temporal dos dados de pesquisa de sete anos – período de 2008 a 2015 –, viu-se a necessidade de atualizar todos os valores constantes do bando de dados para os dias atuais, definindo dia atual como dezembro de 2015. A data-base inicial considerada para atualização é a data de término do contrato. A atualização dos valores constantes dos contratos foi realizada com base no Índice de Obras Rodoviárias referentes ao serviço pavimentação, constante da revista Conjuntura Econômica, editada pela Fundação Getúlio Vargas – FGV. Para o cálculo de atualização foi utilizada a Equação 1, a mesma utilizada para o reajustamento do valores de contratos de obras rodoviárias no Estado do Ceará:

$$R = V \left[ \frac{I - I_0}{I_0} \right] \quad (1)$$

Em que:

R = Valor atualizado;

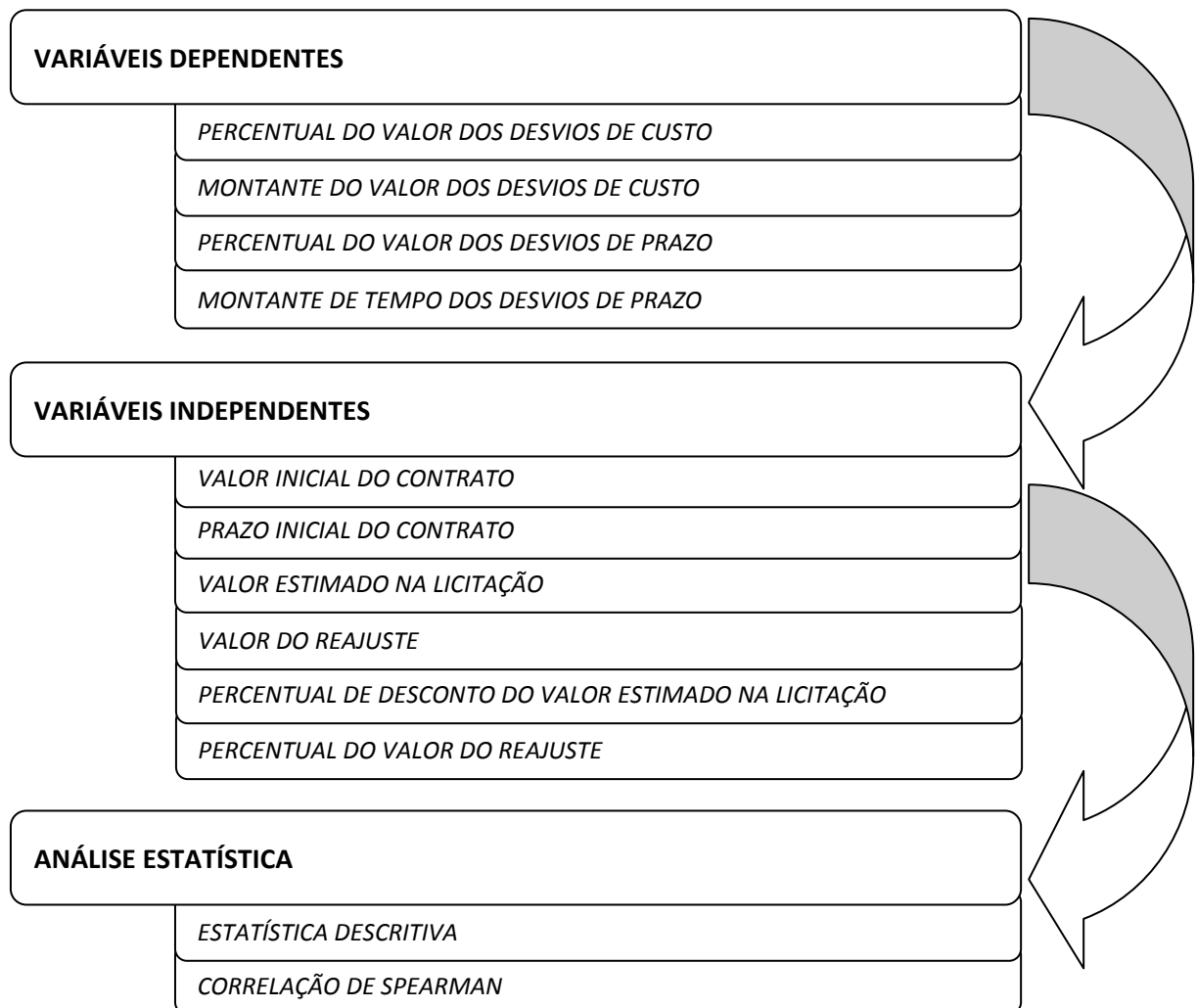
V = Valor inicial a ser atualizado;

I = Índice inicial – refere-se ao mês de término do contrato; e

I<sub>0</sub> = Índice final – refere-se à data-base final adotada - dezembro de 2015.

A qualidade dos dados coletados e seu tratamento propiciarão uma maior eficiência e assimilação das informações na formulação dos resultados, dando ênfase à relação estatística de variáveis do projeto e do contrato, a fim de verificar suas correlações, como forma de identificar os principais fatores de risco que podem influenciar na geração de aditivos contratuais. A Figura 3 apresenta a visão geral da metodologia do tratamento dos dados em relação aos fatores de risco.

Figura 3 – Visão geral da metodologia no tratamento dos dados para os fatores de risco



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Enquanto as variáveis dependentes estão intimamente relacionadas à desconformidade ou ao problema detectado no objeto de estudo, ou seja, se referem ao evento de desvios de custo e de prazo – formalização de aditivos contratuais –, as variáveis independentes se referem aos possíveis fatores que influenciam as variáveis dependentes, de modo a aferir as variáveis mais significativas que influenciam para a geração de aditivos contratuais.

Cada análise aferida entre as variáveis dependentes e as independentes serão realizadas sob a seguinte ótica:

**a) Por Ano:** representa a análise da distribuição dos dados ao longo de cada ano, abrangendo de 2008 a 2015, tendo por objetivo examinar se as estimativas de custo e de prazo tornaram-se mais precisas ao longo do tempo;

**b) Por Distrito Operacional:** representa o distrito operacional do DER (vide Figura 20, no Anexo A) onde ocorreu a total ou maior parcela de execução do empreendimento. Para empreendimentos que abrangem mais de um distrito, foi estabelecido o critério do distrito que possuía o maior número de municípios, de modo a evitar duplicidade de informações. Tal análise tem por objetivo relacionar os dados das respectivas variáveis dos onze distritos operacionais, a fim de aferir se a localização da obra possui influência nos aditivos contratuais, tanto em relação à sua ocorrência, quanto na magnitude do valor; e

**c) Por Faixa Percentual de Desvios:** se refere à divisão dos contratos por faixa percentual de desvios. O objetivo é analisar quais contratos estão sujeitos a maiores percentuais de desvios e identificar o percentual de desvio que apresenta o maior impacto financeiro, bem como aferir o nível de precisão das estimativas de projeto.

Para um melhor entendimento, a seguir será conceituada a característica e enunciado de cada variável:

- ***Desvio de custo:*** refere-se aos aditivos contratuais de valor. Entenda-se custo como sinônimo de valor. Representa a diferença entre o valor final da obra e o valor no ato da assinatura do contrato, excluído o valor do reajuste, expresso em reais;
- ***Desvio de prazo:*** refere-se ao número de dias concebidos por meio dos aditivos contratuais de prazo. Entenda-se prazo como sinônimo de tempo. Representa a diferença entre o prazo final da obra e o prazo inicialmente firmado no ato da assinatura do contrato, expresso em dias;
- ***Percentual do valor dos desvios de custo:*** refere-se à razão entre o valor total

concedido pela administração pública – somatório dos aditivos de valor – e o valor final do contrato, excluído o valor do reajuste, expresso em percentual;

- **Montante de valor dos desvios de custo:** refere-se ao valor total dos aditivos de valor, expresso em reais;
- **Percentual do valor dos desvios de prazo:** refere-se à razão entre o número total de dias concedido pela administração pública – somatório do número de dias nos aditivos contratuais – e o prazo total, expresso em percentual;
- **Montante de tempo dos desvios de prazo:** refere-se ao valor total de tempo extrapolado, concebido por meio dos aditivos de prazo, expresso em dias;
- **Valor inicial do contrato:** refere-se ao valor ofertado pela empresa licitante vencedora do certame licitatório, valor esse concretizado por meio da assinatura do contrato entre a referida empresa e a administração pública, devidamente atualizada pelo Índice de Obras Rodoviárias referentes ao serviço pavimentação, conforme Equação 1;
- **Prazo inicial do contrato:** refere-se ao período necessário à execução da obra inicialmente firmado no contrato, expresso em dias;
- **Valor estimado na licitação:** refere-se ao valor do orçamento-base do projeto básico, que serve de referência para a oferta dos lances das empresas concorrentes na licitação. Representa o valor da obra orçado pela administração pública, expresso em reais;
- **Valor do reajuste:** é um procedimento automático que visa restabelecer a justa remuneração pactuada entre a administração pública e a empresa contratada, em face de majoração natural dos preços ajustados em decorrência do processo inflacionário. A periodicidade para reajuste contratual é de um ano, tendo como base a apresentação da proposta ou do orçamento e a base de cálculo é obtida pela simples variação de índices setoriais aplicados à equação, conforme disposto no contrato. O valor do reajuste para fins desta pesquisa se refere ao valor concedido pela administração nos apostilamentos, expresso em reais;
- **Percentual de desconto do valor estimado na licitação:** refere-se a razão entre o valor inicial do contrato – diferença entre o valor estimado pela administração pública e o valor ofertado pela empresa vencedora do certame licitatório – e o valor estimado na licitação pela administração pública; e
- **Percentual de desconto do valor do reajuste:** refere-se a razão entre o valor do

reajuste concedido pela administração pública à contratada e o valor inicial do contrato.

A análise estatística realizada visa aferir um maior detalhamento e delineamento das variáveis estudadas e, conseqüentemente, caracterizá-las e identificar quais variáveis mais influenciam a geração de desvios em contratos de obras rodoviárias no Estado do Ceará, compreendendo a estatística descritiva e a correlação de Spearman, respectivamente.

A estatística descritiva tem o objetivo de descrever e sintetizar os dados da amostra por meio dos seguintes testes: média, mediana, desvio padrão, máximo e mínimo, por meio da geração de gráficos, tabelas e figuras.

O coeficiente de Spearman ( $\rho$ ) foi definido após detectar, por meio do teste de Shapiro-Wilk (S-K), que a distribuição dos dados da pesquisa é anormal. O referido coeficiente mede a intensidade da relação entre variáveis. Usa, em vez do valor observado, apenas a ordem das observações. Deste modo, este coeficiente não é sensível a assimetrias constatadas na distribuição, tampouco a presença de *outliers*, não exigindo, portanto, que os dados provenham de duas populações de distribuição normal. Nessas situações, o coeficiente de correlação de Spearman é mais adequado por levar em consideração a ordem dos dados e não o seu valor intrínseco.

Mahamid, Bruland e Dmaid (2012) citam que este teste tem a vantagem de não exigir a suposição de normalidade ou a assunção de homogeneidade de variância, de modo que os dados obtidos das variáveis não aderem à distribuição normal devido, por exemplo, à presença de valores discrepantes (*outliers*), o coeficiente de correlação de Spearman é um bom substituto para a verificação da correlação das variáveis consideradas.

O uso da correlação Spearman foi utilizado em várias pesquisas sobre desvios de custo ou de prazo, a fim de medir e comparar a associação entre as variáveis para uma única causa de desvio (ASSAF e AL-HEJJI, 2006; ODEH e BATTAINAH, 2002; DOLOI *et al.*, 2012; MAHAMID, BRULAND e DMAIDI, 2012).

Correlação de Spearman ( $\rho$ ) é um teste não-paramétrico, ou seja, de livre distribuição. Assaf e Al-Heijji (2006) esclarece que a referida correlação compara o valor da mediana em vez da média, além de relacionar os diferentes fatores, assim como determina a força e a direção do relacionamento, como forma de mostrar o grau de concordância entre as diferentes partes. O coeficiente de correlação varia entre -1 e 1, onde 1 implica uma relação positiva e diretamente proporcional entre os fatores, enquanto -1 resulta de uma relação negativa e inversamente proporcional. Pode-se dizer então que as estimativas de amostra de correlação próximas de -1 ou 1 implicam boa correlação, enquanto valores próximos a zero

indicam pouca ou nenhuma correlação. Se os postos de x são exatamente iguais aos pontos de y, então todos os  $d_i$  serão zero e  $\rho$  será 1.

Assim, o coeficiente de Spearman é calculado por da Equação 2:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad (2)$$

Em que:

$\rho$  = coeficiente de correlação de Spearman;

$n$  = é o número de pares de classificação ( $x_i, y_i$ );

$d_i$  = diferença entre fileiras atribuídas às variáveis (postos de  $x_i$  dentre os valores de x)- (postos de  $y_i$  dentre os valores de y);

Por sua vez, a apresentação dos resultados será realizada mediante a consolidação do tratamento dos dados a ser expresso na forma de tabelas, quadros e gráficos, tendo como resultado o ranking dos principais fatores de risco e das correlações. Quando da apresentação dos principais fatores de risco serão formuladas recomendações que visam mitigar ou evitar os desvios de projeto. As recomendações visam subsidiar os tomadores de decisão – gestores, fiscais de contrato, projetistas e profissionais envolvidos com o processo do projeto – com possíveis soluções com foco na causa. Essas recomendações serão direcionadas para o projeto e seu processo de concepção, já que os desvios de contratos podem ser originários desses dois meios.

A discussão e conclusão serão pautadas na priorização dos principais fatores/variáveis que influenciam na geração de aditivos, assim como sugerir recomendações tendo em vista as condições verificadas do projeto no contexto sociopolítico em que se encontra o DER, na condição de órgão fiscalizador e gestor das obras rodoviárias no Ceará.

### ***1.5.2 Etapas metodológicas para avaliação das causas de risco***

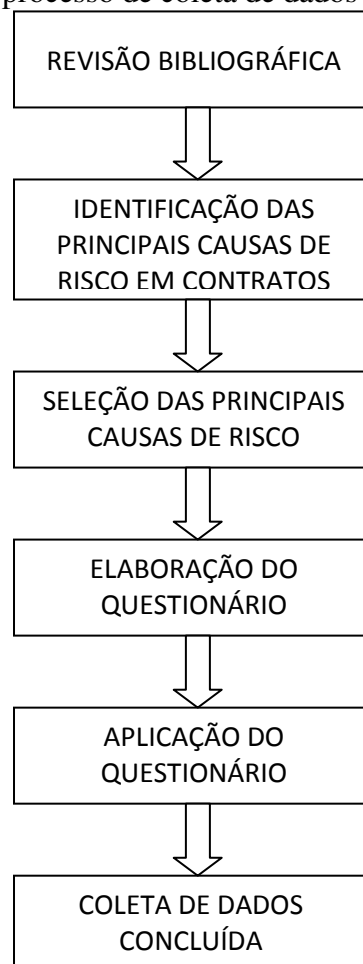
Nessa fase a metodologia para coleta de dados a avaliação das causas se procedeu na sequência especificada na Figura 4.

Essa etapa metodológica tem por objetivo indicar as principais causas dos desvios contratuais por meio de um questionário (vide Quadro 4, no Apêndice A) a ser aplicado junto aos engenheiros que realizam a fiscalização das obras rodoviárias no DER, contendo 60 possíveis causas dos desvios de tempo ou custo do projeto a fim de aferir a sua

probabilidade de ocorrência e seu impacto. A probabilidade de ocorrência de uma determinada causa está atrelada à chance dela ocorrer no projeto e gerar um aditivo contratual. Enquanto que o impacto está relacionado ao fato de se essa causa ocorrer qual o aumento que isso representa no custo ou tempo de projeto.

O levantamento das causas que constam no questionário foi obtido por meio de revisão bibliográfica obtidos nos trabalhos de Bordat *et al.* (2004), Doloi *et al.* (2012) e Udofia, Hadikusumo e Santoso (2015) e estão divididas em seis categorias relacionadas à (ao): projeto; local; processo; pessoal; autoridade; e problemas técnicos.

Figura 4 - Fluxograma do processo de coleta de dados para avaliação das causas de risco



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Para cada possível causa elencada no questionário o respondente atribuirá um valor para a probabilidade de sua ocorrência e outro para o impacto dessa possível causa nos desvios. A probabilidade diz respeito à chance dessa causa ocorrer no projeto e gerar um aditivo contratual. O respondente avaliará sua ocorrência ao atribuir um peso para uma determinada causa, variando de um a cinco, sendo um o menor nível, e cinco o maior. Neste

caso, do nível mais baixo ao maior para uma determinada probabilidade a avaliação ocorrerá na seguinte sequência:

- **Muito Rara:** Rara. Ocorre somente em circunstâncias excepcionais;
- **Baixa:** Improvável. Pode ocorrer em algum momento;
- **Média:** Possível: Deve ocorrer em algum momento;
- **Alta:** Provável. Vai ocorrer na maioria das circunstâncias; e
- **Muito Alta:** Quase certo ocorrer. Ocorre em todas as circunstâncias.

Quando da avaliação do impacto o respondente terá por base responder a seguinte pergunta: Se essa causa ocorrer qual o aumento que isso representa no custo ou no tempo do projeto? Assim como na ocorrência da causa, o impacto também será atribuído por meio de pesos pelo respondente, variando de um a cinco, sendo um o menor nível, e cinco o maior. Neste caso, do nível mais baixo para o maior o impacto na avaliação ocorrerá na seguinte sequência:

- **Irrelevante:** Aumento menor que 5% em relação ao valor do projeto inicial;
- **Pouco Relevante:** Aumento maior que 5% e menor que 10% em relação ao valor do projeto inicial;
- **Relevante:** Aumento maior que 10% e menor que 15% em relação ao valor do projeto inicial;
- **Muito Relevante:** Aumento maior que 15% e menor que 20% em relação ao valor do projeto inicial;
- **Altíssima Relevância:** Aumento maior que 20% em relação ao valor do projeto inicial;

Assim, quanto maior for o grau atribuído pelos respondentes, mais grave será a causa, tanto para ocorrência de desvios quanto para seu impacto no prazo ou no custo.

Quando da aplicação do questionário as respostas servirão de base para definição das causas que mais influenciam para a geração de aditivos contratuais sob a ótica dos riscos atribuídos pelos fiscais de contrato. O conjunto de respostas atribuído a cada causa será utilizado para obter o Grau de Importância (GI), que é um fator multiplicador aplicado ao risco total de cada resposta atribuída pelo respondente, tendo por objetivo ranquear as principais causas de risco. Quanto maior for o valor do referido grau, maior será o risco de uma determinada causa. O GI é determinado por meio da Equação 3:



$$GI = \left( \sum_{i=1}^5 \frac{i}{A} \times fi \right) \times \frac{100\%}{n} \quad (3)$$

Onde:

$i$  = resposta atribuída pelo respondente, variando de 1 a 5;

$fi$  = frequência de uma dada resposta;

$n$  = número total de respostas;

$A$  = classificação mais elevada (igual a 5);

O valor do GI é fortemente influenciado pela relevância atribuída pelos respondentes, assim como pela frequência de respostas a uma determina causa.

## 1.6 Estrutura do Trabalho

Esse trabalho está organizado da seguinte maneira:

No Capítulo 1 foram abordadas as considerações iniciais relacionadas ao trabalho desenvolvido, contextualizando a temática e problemática de pesquisa, juntamente com os objetivos, geral e específicos, almejados com a dissertação, além de uma breve justificativa. Esse capítulo apresenta, ainda, a metodologia da presente pesquisa e o seu delineamento, com foco na apresentação dos dados de pesquisa e as formas de análise que serão realizadas por meio de estatística descritiva, correlação de Spearman e determinação do grau de importância.

O Capítulo 2 está relacionado aos aditivos contratuais em obras públicas, apresentando o processo de concepção de uma obra pública com foco nos aspectos legais e normativos, para em seguida realizar uma revisão de estudos sobre desvios de custos e de tempo em obras públicas a nível nacional e internacional, demonstrando as principais causas e fatores que influenciam os referidos desvios, bem como as consequências e os impactos desses desvios.

O gerenciamento de risco é retratado no Capítulo 3, na qual apresenta informações referentes aos principais conceitos a serem abordados, como: gerenciamento de projetos e seus processos, gerenciamento de riscos e seus processos, conceituação de risco e incertezas, classificação dos riscos e avaliação dos riscos por meio de ranking das principais causas que motivaram os desvios.

Os resultados obtidos para os dados analisados, o que inclui os desvios de custo e de prazo observados em obras rodoviárias no Estado do Ceará sob o viés de avaliação dos fatores e das principais causas que afetam significativamente os aditivos contratuais, são

descritos no Capítulo 4.

Por fim, o Capítulo 5 apresenta as considerações finais, de forma a discorrer sobre as conclusões obtidas com os resultados, as limitações encontradas no decorrer do desenvolvimento da dissertação, as recomendações para mitigar os desvios e as sugestões para trabalhos futuros.

## 2 A DEFICIÊNCIA DE OBRAS PÚBLICAS RETRATADAS POR MEIO DE ADITIVOS CONTRATUAIS

A área de obras públicas sempre se destacou no grupo de investimentos realizados no âmbito da administração pública, tanto pela sua materialidade devido aos vultosos recursos despendidos como pela relevância social quando da entrega do empreendimento à sociedade (ALTOUNIAN, 2008).

Apesar do grande investimento de recursos orçamentários e financeiros alocados nas obras públicas, a administração pública ainda não conseguiu desempenhar suas funções na concepção, execução, fiscalização e acompanhamento de forma satisfatória. O alcance de índices satisfatórios de eficiência, de eficácia e de efetividade requer uma gestão pública voltada ao planejamento, que leve em consideração não só o resultado final – obra concluída –, mas também os recursos despendidos para seu alcance, à priorização de obras voltadas a atender às necessidades e anseios da sociedade.

Nesse sentido, os termos de aditivos contratuais concebidos, de valor ou de prazo, têm demonstrado várias mazelas e deficiências no setor público, se caracterizando por meio do uso indevido do Erário.

### 2.1 Considerações Iniciais

A decisão de realizar uma obra pela administração pública parte do pressuposto de que o empreendimento contribuirá para o bem-estar da sociedade, atendidos, impreterivelmente, os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, conforme rege o art. 37 da Constituição Federal, que discorre, ainda:

XXI - ressalvados os casos especificados na legislação, **as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública** que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações. (grifei)

A Carta Magna é tácita no momento em que estabelece que as obras, via regra, serão contratadas por meio de licitação pública assegurada a igualdade de condições entre os concorrentes, de modo a obter a proposta mais vantajosa à administração pública.

Segundo Justen Filho (2014, p.495) a licitação é um procedimento

administrativo disciplinado em lei e por ato administrativo prévio, que determina critérios objetivos visando à seleção da proposta de contratação mais vantajosa e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável.

Há vários dispositivos legais que regem e disciplinam a licitação de obras públicas, entretanto devido o escopo deste trabalho está restrito às obras rodoviárias geridas pelo DER e que estas seguem, em sua maioria, a Lei de Licitações e Contratos Administrativos – Lei nº. 8.666/1993, os comentários e análises também terão por base a referida legislação.

A Lei de Licitações conceitua obra pública como sendo toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta da administração pública (inc. I, art. 6º). Atualmente todas as obras, objeto deste estudo, são concebidas por execução indireta, em que a administração pública contrata terceiros para execução de obra ou serviço.

O art. 7º da referida lei estabelece as condições e prerrogativas para a licitação:

Art. 7º As licitações para a execução de obras e para a prestação de serviços obedecerão ao disposto neste artigo e, em particular, à seguinte seqüência:

I - projeto básico;

II - projeto executivo;

III - execução das obras e serviços.

§ 1º A execução de cada etapa será obrigatoriamente precedida da conclusão e aprovação, pela autoridade competente, dos trabalhos relativos às etapas anteriores, à exceção do projeto executivo, o qual poderá ser desenvolvido concomitantemente com a execução das obras e serviços, desde que também autorizado pela Administração.

§ 2º As obras e os serviços somente poderão ser licitados quando:

I - houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório;

II - existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários;

III - houver previsão de recursos orçamentários que assegurem o pagamento das obrigações decorrentes de obras ou serviços a serem executadas no exercício financeiro em curso, de acordo com o respectivo cronograma;

IV - o produto dela esperado estiver contemplado nas metas estabelecidas no Plano Plurianual de que trata o art. 165 da Constituição Federal, quando for o caso.

O projeto de concepção de uma obra envolve várias etapas, sendo que a realização da etapa seguinte fica condicionada a conclusão e aprovação por autoridade

competente da etapa anterior. Assim, a fase de execução da obra só poderá ser executada mediante a conclusão e aprovação do projeto básico. A viabilização dessas fases abrange vários processos, passando por diversos profissionais das mais diversas áreas, que por sua vez carregam incertezas.

Nesse sentido, Chapman e Ward (1995) esclarece que quando considerando os riscos associados a um projeto, a atenção, frequentemente, está focada em riscos específicos de natureza física do projeto. No entanto, muitos dos principais riscos do projeto estão associados ao próprio processo de gerenciamento do projeto.

Pinto e Slevin (1987 *apud* COUILLARD, 1995) citam que os gestores de projetos enfrentam crescentes desafios em um ambiente dinâmico contribuindo para um aumento crescente da incerteza tanto de projeto quanto de processos nas diversas áreas de atuação – tecnologia, orçamento e de desenvolvimento.

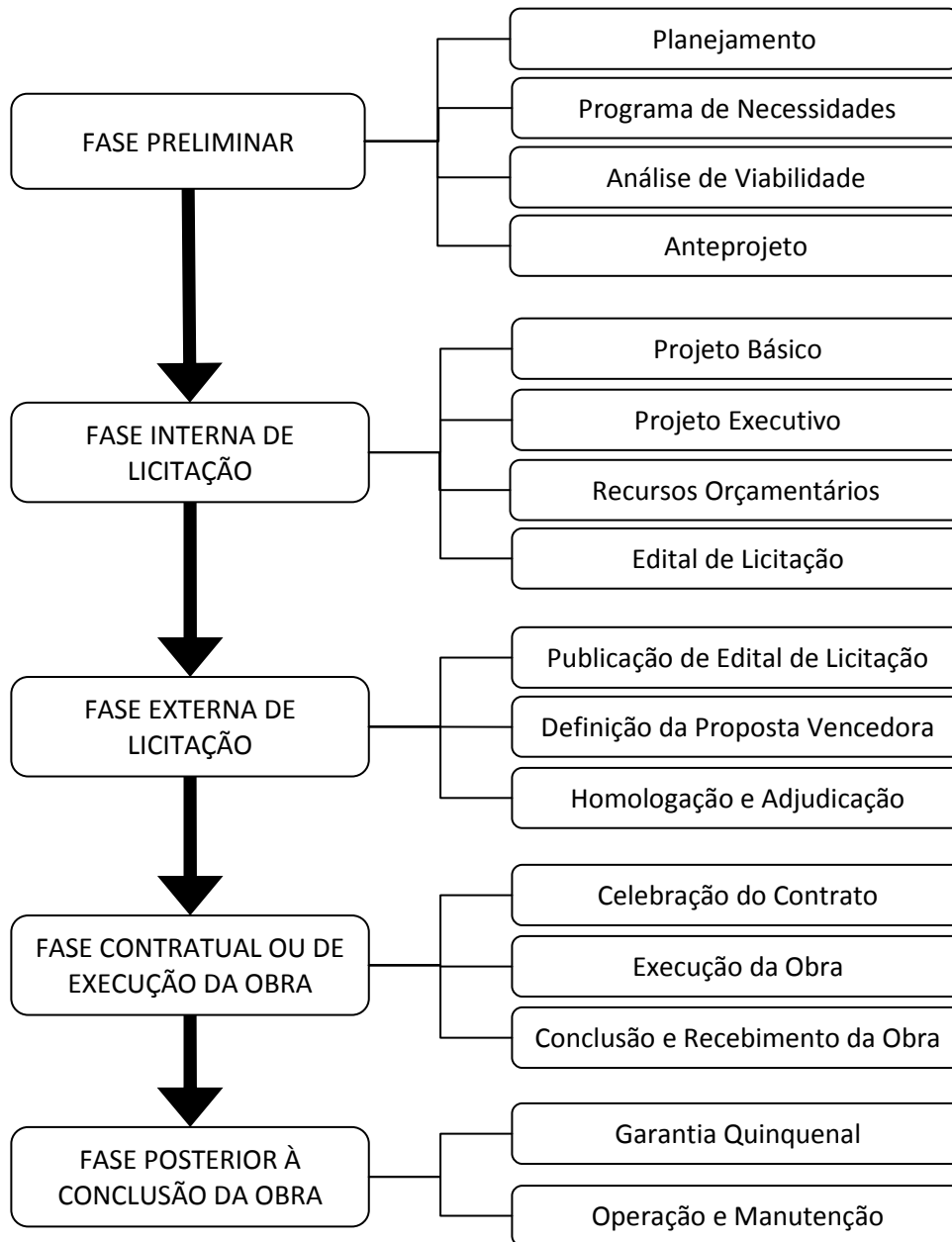
Assim, a concepção de uma obra está acometida de dois tipos de incerteza: (i) a incerteza de projeto; e (ii) a incerteza de processo. A incerteza intrínseca no projeto está relacionada às diversas variáveis, como: nível de complexidade do empreendimento; tipo de acesso ao local da obra; metodologia construtiva; condições geográfica e geológica do terreno; multidisciplinaridade da equipe projetistas; equipe de fiscalização capacitada e provida de suporte técnico e logístico adequado; sistema de monitoramento e acompanhamento.

A incerteza do processo está ligada às etapas suficientes e necessárias para concepção do empreendimento. O êxito do projeto requer um processo bem desenhado e delimitado com profissionais suficientemente capazes e competentes para que possam avaliar se o projeto possui os elementos necessários e se foi devidamente aprovado em fase precedente, para assim, poder ser tratado e encaminhado para a fase seguinte do processo.

## **2.2 Fases do processo de concepção de obra pública**

O processo de consecução de uma obra pública possui várias fases que vão desde a fase preliminar com o planejamento, programa de necessidades, análise de viabilidade, anteprojeto e o ato de decisão por licitar a obra, passando pela fase licitatória e de execução da obra até ser finalizada, dando início à fase de manutenção, monitoramento e operação pós-obra, conforme Figura 5.

Figura 5 – Fluxograma das fases para execução de uma obra pública



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Assim, as fases que compõem o projeto de obras públicas são:

(i) **Fase preliminar** – engloba as etapas de planejamento, levantamento do programa de necessidades, análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental e a elaboração de um anteprojeto. O planejamento requer da administração pública a realização de estudos, levantamento da legislação correlata e análises que irão auxiliar a tomada de decisão.

Russell e Taylor (2003 *apud* ZWIKAELE *et al.*, 2014) descrevem sete processos de planejamento, com a definição de objetivos do projeto, identificação das

atividades, estabelecimento de relações de precedência, estimativas de tempo, determinação do tempo de conclusão do projeto, comparação dos objetivos do cronograma do projeto e determinação das necessidades de recursos.

Já o programa de necessidades visa a definição do universo de ações e empreendimentos que deverão ser relacionados para o estudo de viabilidade. Além disso, essa etapa abrange as exigências quanto ao desempenho pretendido do empreendimento definindo as suas características básicas e considerando a área de influência, a população atingida e a região beneficiada pelo futuro empreendimento, além dos padrões de acabamento, a área construída, a durabilidade, a qualidade e a destinação do bem a ser construído.

A etapa posterior é a de análise de viabilidade que tem por objetivo assegurar a análise e escolha da melhor solução sob o ponto de vista legal, técnico, econômico e social, além de garantir o adequado tratamento do impacto ambiental de um empreendimento a partir dos dados levantados no programa de necessidades, em consonância com o inc. IX, art. 6º, da Lei nº 8.666/1993.

O anteprojeto é o conjunto de documentos técnicos que possibilita a caracterização da obra ou serviço de engenharia, que representa à opção aprovada no estudo de viabilidade, e que permite a estimativa dos custos e prazos de execução dos serviços. Possui nível de detalhamento e precisão menor que o projeto básico. Como os recursos disponíveis pela administração pública são escassos, essa fase tem suma importância, tendo em vista que nesse momento será quantificado o custo e prazo da obra, apesar de ter nível de precisão menor que o projeto básico.

A precisão dos orçamentos de obras públicas sofre forte influência das omissões e dos erros de quantitativos de serviços e de estimativas de preços. Com base na Tabela 4 é possível verificar que o nível de precisão do orçamento preliminar, elaborado na fase de viabilidade do projeto e obtido por meio do anteprojeto, varia em torno de  $\pm 15\%$ . Nota-se que ao passo que o nível de informação e detalhamento do projeto vai crescendo o nível de precisão do projeto aumenta e a margem de erro diminui, por exemplo, o projeto básico possui uma menor margem de erro que o anteprojeto, que por sua vez o projeto executivo tem nível de precisão maior que o projeto básico e anteprojeto, podendo o orçamento oscilar por volta de  $\pm 5\%$  (INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS - IBRAOP, 2012a).

Tabela 4 - Nível de precisão dos orçamentos de obras públicas

Fase do Projeto	Tipo de Orçamento	Margem de Erro
Anteprojeto	Preliminar	15%
Projeto Básico	Detalhado ou analítico (orçamento-base da licitação)	10%
Projeto Executivo	Detalhado ou analítico definitivo	5%

Fonte: Adaptado de Ibraop, 2012.

Nota-se que a fase preliminar à licitação, apesar da importância, tem sido negligenciada pelos gestores, o que causa enormes prejuízos à administração pública, advindos, principalmente, da execução de obras deficientes executadas fora dos prazos inicialmente estabelecidos, com custos acima dos previstos e com baixo padrão de qualidade. A insuficiente atenção dos gestores na fase preliminar tem se refletido na elaboração de projetos na fase de execução contratual, subsequente à fase de planejamento, em consequência de anteprojetos e projetos básicos deficientes. Dessa forma, é essencial uma análise mais criteriosa a fim de envidar maiores esforços nessa fase para a redução do desperdício de recursos.

**(ii) Fase interna de licitação** – essa fase é iniciada após o cumprimento e realização das etapas constantes da fase preliminar, e se segue com a decisão do gestor competente de licitar o empreendimento. A fase interna de licitação compreende as etapas de elaboração do projeto básico e executivo, aporte dos recursos financeiros e definição do edital de licitação. Salienta-se que o projeto executivo pode ser realizado concomitante à execução da obra, já que a sua concepção não altera significativamente o projeto básico. Nessa fase o principal objetivo é elaborar um projeto básico com maior nível de detalhamento possível, de modo a suprir as limitações do anteprojeto.

O principal objeto da fase interna é a elaboração do projeto básico se constituindo num conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, elaborado com base nos estudos técnicos concebidos na fase preliminar, de forma a assegurar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, conforme preceitua a Lei de Licitações.

O termo projeto básico, conforme alertam Campelo e Cavalcante (2014) está associada à palavra fundamental, basilar, não tendo o objetivo de relacioná-lo com nível de precisão baixo. As insuficiências de estudos preliminares e as deficiências de projeto são a origem de todo o tipo de mazelas contratuais, como superfaturamento, desvio e



descaracterização do objeto, fuga ao regular procedimento licitatório, “jogo de planilha” e extrapolação aos limites contratuais de aditamento.

Mendes (2013) revela que as fragilidades do projeto básico se refletem na execução da obra, que por sua vez estão intimamente ligadas aos aditivos contratuais. Sendo de primordial importância a caracterização e definição do escopo do projeto, a fim de evitar modificações significativas do projeto inicialmente licitado.

Ao final dessa fase deve ser possível apresentar todos os elementos do projeto básico (projeto arquitetônico e complementares, orçamento analítico, memorial descrito e especificações técnicas, por exemplo), de forma que a execução da obra seja realizada sem alterações significativas no projeto. O final dessa fase é concretizado com a publicação do edital de licitação, tornando a partir desse momento a licitação pública e dando início a fase de licitação externa.

**(iii) Fase externa de licitação** – A fase externa se inicia com a publicação do edital e finda com a assinatura do contrato de execução do objeto licitado, contemplando, ainda, os atos que envolvem a escolha da melhor proposta com a habilitação e julgamento das propostas dos licitantes.

A habilitação tem caráter eliminatório e o momento em que a administração pública deve verificar a validade das certidões apresentadas pelas empresas licitantes, sendo considerada habilitada as que atenderem às exigências definidas no edital de licitação.

A próxima etapa é classificatória, na qual ocorre o julgamento das propostas licitantes por meio da análise de preços, a fim de avaliar os preços unitários e total ofertados pelos licitantes. Erros nesta etapa, aparentemente insignificantes, podem ensejar grandes prejuízos à administração pública.

Após definição da empresa vencedora do certame a administração pública providencia a homologação e adjudicação. A homologação ratifica o processo licitatório, enquanto que na adjudicação a autoridade competente atribui à empresa vencedora o objeto da licitação.

**(iv) Fase contratual ou de execução da obra** – A fase contratual da obra se inicia com a assinatura do contrato e se encerra com o recebimento definitivo da obra. Apesar da assinatura do contrato, o início da execução dos serviços só é autorizada por meio da expedição da Ordem de Serviço por autoridade competente da administração pública.

É nessa fase que ocorre os aditivos contratuais, de valor ou de prazo, disciplinados pelos arts. 57 e 65 da Lei de Licitações. Majid e MacCaffer (1998) esclarecem

que as alterações contratuais podem ocorrer de três formas quanto à origem: alteração por iniciativa do contratante (atraso compensável); em caso fortuito ou força maior (atraso desculpável); e por iniciativa do contratado (atraso não desculpável).

Na mesma linha de pensamento dos autores, a Lei de Licitações admite a prorrogação do prazo da obra, desde que assegurada a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro e a ocorrência de um dos seguintes motivos:

- alteração do projeto ou especificações pela administração;
- superveniência de fato excepcional ou imprevisível, estranho à vontade das partes, que altere fundamentalmente as condições de execução do contrato;
- interrupção da execução do contrato ou diminuição do ritmo de trabalho por ordem e no interesse da administração;
- aumento das quantidades inicialmente previstas no contrato, nos limites permitidos na respectiva lei;
- impedimento de execução do contrato por fato ou ato de terceiro reconhecido pela administração em documento contemporâneo à sua ocorrência; e
- omissão ou atraso de providências a cargo da administração, inclusive quanto aos pagamentos previstos de que resulte, diretamente, impedimento ou retardamento na execução do contrato, sem prejuízo das sanções legais aplicáveis aos responsáveis.

(v) **Fase posterior à obra** – Essa fase começa após o recebimento definitivo da obra pela administração pública e compreende as atividades de operação e manutenção do empreendimento. Para a perfeita utilização da obra faz-se necessária a adoção de planos de manutenção. Deficiência na execução da obra poderá resultar em aparecimento de vícios construtivos e patologias precoces que poderão ensejar o acionamento da contratada para reparação do dano, conforme assegurado no art. 618 do Código Civil, que trata da garantia quinquenal do empreendimento.

### 2.3 Aditivos Contratuais

O Art. 57 da Lei nº. 8.666/1993 estabeleceu que a duração dos contratos está limitada à vigência dos respectivos créditos orçamentários. Excetuam-se a esse limite os contratos (i) cujo produto esteja contemplado nas metas do Plano Plurianual, os quais poderão ser prorrogados se houver interesse da administração, desde que isso tenha sido previsto no ato convocatório; e (ii) relativos à prestação de serviços executados de forma

contínua.

A Lei de Licitação, em seu §1º do Art. 57, determina que os prazos de início e de conclusão podem ser prorrogados desde que ocorra um dos seguintes motivos, devidamente autuados em processo:

- I - alteração do projeto ou especificações, pela Administração;
- II - superveniência de fato excepcional ou imprevisível, estranho à vontade das partes, que altere fundamentalmente as condições de execução do contrato;
- III - interrupção da execução do contrato ou diminuição do ritmo de trabalho por ordem e no interesse da Administração;
- IV - aumento das quantidades inicialmente previstas no contrato, nos limites permitidos por esta Lei;
- V - impedimento de execução do contrato por fato ou ato de terceiro reconhecido pela Administração em documento contemporâneo à sua ocorrência;
- VI - omissão ou atraso de providências a cargo da Administração, inclusive quanto aos pagamentos previstos de que resulte, diretamente, impedimento ou retardamento na execução do contrato, sem prejuízo das sanções legais aplicáveis aos responsáveis.

Já no §2º do Art. 57, a Lei nº. 8.666/1993 determina que toda prorrogação de prazo deva ser justificada por escrito e previamente autorizada pela autoridade competente pela celebração do contrato.

Ressalta-se que todos os motivos mencionados pela referida lei, que ensejam a prorrogação do prazo da obra, estão estritamente relacionados ao caso fortuito, de força maior ou por iniciativa da administração pública. No caso de atrasos em que a causa esteja relacionada à ineficiência, deficiência ou má gestão da contratada, essa deve envidar esforço para ajustar o cronograma da obra dentro do prazo previsto inicialmente, não sendo motivo justificável para prorrogação, inclusive tal fato pode ocasionar a rescisão e responsabilização dos que deram causa indevida à prorrogação injustificável do empreendimento, nos termos do art. 77 a 19, da Lei nº. 8.666/1993.

A Lei de Licitações dispõe em seu art. 65 os casos em que os contratos podem ser alterados, devidamente justificados. Apresentam-se a seguir os casos possíveis:

- I - unilateralmente pela Administração:
  - a) quando houver modificação do projeto ou das especificações, para melhor adequação técnica aos seus objetivos;
  - b) quando necessária a modificação do valor contratual em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa de seu objeto, nos limites permitidos pela Lei nº 8.666/1993;
- II - por acordo das partes:

- a) quando conveniente a substituição da garantia de execução;
- b) quando necessária a modificação do regime de execução da obra ou serviço, bem como do modo de fornecimento, em face de verificação técnica da inaplicabilidade dos termos contratuais originários;
- c) quando necessária a modificação da forma de pagamento, por imposição de circunstâncias supervenientes, mantido o valor inicial atualizado, vedada a antecipação do pagamento, com relação ao cronograma financeiro fixado, sem a correspondente contraprestação de fornecimento de bens ou execução de obra ou serviço;
- d) para restabelecer a relação que as partes pactuaram inicialmente entre os encargos do contratado e a retribuição da administração para a justa remuneração da obra, serviço ou fornecimento, objetivando a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, na hipótese de sobrevirem fatos imprevisíveis, ou previsíveis, porém de consequências incalculáveis, retardadores ou impeditivos da execução do ajustado, ou, ainda, em caso de força maior, caso fortuito ou fato do príncipe, configurando risco econômico extraordinário e extracontratual.

As alterações contratuais descritas no art. 65 estão divididas em alterações qualitativas e quantitativas. A alteração qualitativa se refere à modificação do projeto ou das especificações e a quantitativa quando necessária à modificação do valor contratual decorrente de alterações no quantitativo do objeto que aumentam ou diminuem a quantidade de insumos ou serviços contratuais.

A Lei de Licitações determina limites para os aditivos de valor, entretanto não há limites para os aditivos de prazo. No caso de aditivos de valor o contratado fica obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões até 25% do valor inicial atualizado do contrato, e, no caso particular de reforma até o limite de 50% para os seus acréscimos. A supressão de valor poderá ultrapassar os limites, desde que consensual entre a administração pública e o contratado.

## **2.4 Estudos Concebidos sobre Desvios de Prazo e de Valor**

Os atrasos na execução dos projetos e os desvios contratuais tornaram-se uma característica regular de projetos do setor público. As estatísticas oficiais revelam que os projetos em implementação sofrem frequentes desvios de custo e de prazo (MORRIS, 1990).

Creedy (2006), em sua tese sobre os fatores de risco que contribuem para o excesso de custos nos projetos de construção de rodovias, fez um levantamento que

demonstra que esse problema se propaga ao longo dos anos. Em 1882, por exemplo, a construção do Teatro de Manaus, no Estado do Amazonas, teve seu custo orçado inicialmente em 500 cruzeiros, porém a construção foi concluída a um custo de 20.000 cruzeiros, com prazo final a maior de 12 anos. Outro exemplo é a construção do Banco Nacional Britânico, em Londres, que teve seu custo cinco vezes maior que o planejado. O Canal do Panamá, que foi concluído em 1914, teve aumentos de custos na faixa de 70 a 200%. Mais recentemente, o aeroporto de Denver (Estados Unidos da América – EUA) e a ponte-túnel, maior ponte rodoferroviária da Europa, que liga Copenhague (Dinamarca) a Malmo (Suécia), apresentaram custos de 200% e 68%, respectivamente, acima do planejado.

Na Alemanha o descaso com os desvios contratuais em obras públicas não é diferente do resto do mundo. Em Hamburgo, segunda maior cidade do país e também uma das mais ricas, conhecida como a “porta de entrada do mundo”, devido à construção do prédio da *Elbphilharmonie* – Filarmônica do Elba, em tradução livre –, também conhecida como Filarmônica de Hamburgo, localizada às margens do rio Elba. O edifício contempla três salas de concerto, uma grande área para o ensino de música, um mirante com vistas panorâmicas para a cidade, área de estacionamento e um hotel. O Grande Hall, a maior das três salas de concerto, tem capacidade para 2100 pessoas. A obra faz parte de um projeto chamado *HafenCity* – “cidade do porto” – que é a maior obra de desenvolvimento urbano intramunicipal na Europa.

Em 2007, ano de início da construção, a previsão de custo inicial era de 77 milhões de euros (equivalente atualmente a R\$ 276,8 milhões), com término previsto para 2009. Entretanto, apenas em 2016 a obra foi finalizada com custo final de 789 milhões de euros (em torno de R\$ 2,8 bilhões), ou seja, o prazo para entrega da obra que era de dois anos se estendeu por mais sete anos, um acréscimo de 450%, enquanto que o custo final foi 10 vezes maior que o previsto, inserindo o empreendimento entre os dez arranha-céus mais caros do mundo. Devido aos desvios exorbitantes, em 2010, o Congresso local resolveu fazer uma investigação. Finalizada em 2014, se averiguou que as causas dos desvios estavam ligadas diretamente a falhas no planejamento e na gestão do empreendimento, mais precisamente na (TARGINO, 2015; SCHRÖDER, 2016):

- (i) Relação complicada entre os arquitetos e a empresa *Hochtief*, responsável pela construção. Por contrato, toda a comunicação entre os dois não era feita diretamente e precisava passar pela mediação da prefeitura, o que ocasionou erros de execução e a necessidade de refazer partes da obra, com frequentes alterações de projeto; e

- (ii) Deficiência da fiscalização por parte da contratante, prefeitura municipal, por não ter acompanhado os serviços do órgão responsável por supervisionar os serviços do empreendimento.

Dentre os megaprojetos, além da construção da Filarmônica de Hamburgo, a Alemanha também apresentou problema com desvio no Aeroporto de Berlim e no Túnel Leipzig. O Aeroporto de Berlim com início em 2006 e previsão de entrega para 2011, ainda não está finalizado e sua previsão de término é 2017. Os custos iniciais de 2,5 bilhões de euros (cerca de R\$ 9,0 bilhões) passaram para 5,4 bilhões de euros (R\$ 19,4 bilhões), que equivale a um acréscimo de 116% no custo total da obra (TARGINO, 2015).

O Túnel de Leipzig, também conhecido como *City-Tunnel Leipzig* – Túnel da Cidade de Leipzig – proporciona uma ligação ferroviária direta entre a área sul da cidade e a estação central na parte norte do centro, com extensão de 5,3 km a ser perfurado por duas tuneladoras com comprimento cada uma de 1.438 metros. A obra iniciou em 2003, tendo como término previsto o ano de 2009, a um custo inicial de 572 milhões de euros (R\$ 2,0 bilhões). Entretanto, o túnel foi aberto ao público só em dezembro de 2013, dez anos após o início da construção que era de seis anos, ao custo de 960 milhões de euros (R\$ 3,4 bilhões), 68% a mais do que o inicialmente previsto. Os motivos são semelhantes aos apresentados nas obras da Filarmônica de Hamburgo e do aeroporto de Berlim – mudanças no projeto e deficiência na fiscalização, ocasionados por gestão precária no planejamento e na execução da obra (TARGINO, 2015; ALEMANHA, ?).

Na Índia, Morris (1990) realizou um estudo com 290 projetos em execução programados para conclusão até 1987. Destes, 186 tiveram acréscimo de custos de até 196%, e 162 com aumento de tempo de até 204%. Do total de projetos foram selecionados 133, nos quais apresentaram acréscimo médio de custo de 82% e de tempo de 70,5%. O autor concluiu que as principais causas dos desvios foi a má concepção e implementação do projeto, o financiamento inadequado, a (in)decisão burocrática e a falta de coordenação.

No Canadá, Semple, Hartman e Jergeas (1994) realizaram um estudo em 70 pedidos de alteração de tempo ou de custo de 24 projetos na área de construção civil, institucional e petroquímico, onde observou uma média de acréscimos de 43% nos custos e de 51% no tempo. O estudo concluiu que as principais causas para os desvios foi o aumento no escopo do trabalho, adversidade climática (tempo muito frio) e acesso restrito (área de trabalho específica que não estava disponível para o progresso do trabalho). Com o intuito de mitigar os riscos dos desvios recomendou-se ao contratante, dentre outras: (i) definir prazo condizente para que a equipe produza projetos e especificações claras e completas; e

(ii) fornecer mecanismo adequado à análise dos pedidos de alteração do tempo ou custo do projeto.

Majid e MacCaffer (1998) avaliaram as causas de atraso não desculpável motivada pelo contratado, por meio de revisão de literatura abrangendo mais de 900 organizações dos Estados Unidos, Reino Unido, Turquia, Arábia Saudita e Nigéria, tendo por objetivo identificar e classificar os fatores e causas do atraso por parte do contratado. O levantamento dos dados da revisão de literatura foi realizado no período de 1964 a 1995. O resultado da pesquisa concluiu que as principais causas de atraso estão relacionadas ao desempenho do contratado e correspondem aos seguintes fatores: materiais, equipamentos e mão de obra, tendo como consequência o atraso na entrega de materiais e a lenta mobilização.

Na Holanda, Cantarelli *et al.* (2012) realizou um estudo em 78 projetos de infraestrutura de transporte de grande porte, concluídos após o ano de 1980, com o objetivo de determinar as características dos desvios de custos (acréscimos ou supressões) e investigar se os projetos são mais vulneráveis a aumentos de custos em determinadas fases de desenvolvimento do projeto. Com base no estudo, 55% dos projetos apresentaram excesso de custos (acréscimo), enquanto que em 44% tiveram custos reais menores em comparação com os custos estimados (supressão). No geral, os projetos tiveram um acréscimo médio de 16,5%.

Em infraestrutura de transportes, Flyvbjerg, Holm e Buhl (2003) realizaram a pesquisa mais relevante quanto a abrangência geográfica, com dados de 20 países de cinco continentes. Foram avaliados 258 projetos concluídos entre 1927 e 1998. O autor concluiu que os projetos ferroviários apresentam custos médios excedentes de 45%, seguido de 34% dos projetos de ponte e túnel, e 20% dos projetos rodoviários. O mais impressionante foi ter descoberto que ao longo dos 70 anos não houve redução do custo excedente. Assim, os autores, tendo por base o estudo de Bruzelius, Flyvbjerg e Rothengatter (2002) recomendam que o setor público desenvolva mecanismos para implantar e aperfeiçoar quatro instrumentos básicos necessários para o planejamento de infraestrutura de transportes:

- (i) uma maior transparência;
- (ii) uso de especificações de desempenho;
- (iii) formulação de regimes regulamentares aplicados ao desenvolvimento e implementação de projetos; e
- (iv) envolvimento de capital de risco privado, mesmo em projetos públicos.

De Jong, Annema e Van Wee (2013) após realizarem uma vasta revisão da

literatura a fim de identificar os principais fatores que influenciam os grandes projetos de infraestruturas de transporte quanto ao orçamento e cronograma previstos e os objetivos esperados, concluiu que quatro fatores principais são mencionados a fim de contribuir para o alcance do projeto bem-sucedido:

- (i) melhorar a relação custo e benefício;
- (ii) implementar medidas de gerenciamento dos riscos;
- (iii) aumentar a responsabilização; e
- (iv) definir escopo e objetivos claros e completos.

Na área específica de estradas há vários estudos relacionados aos desvios de custo e de tempo. Em relação ao tempo, Anastasopoulos *et al.* (2012) realizaram um estudo sobre os atrasos na execução de obras rodoviárias em 1.722 projetos empreendidos pelo Departamento de Transporte de Indiana, nos Estados Unidos da América, no período de 1995 a 2001. Verificou que 87% dos projetos apresentaram alteração do prazo de duração da obra e acréscimo médio de 110%. Os fatores que contribuíram para a probabilidade de ocorrência da extrapolação do prazo do projeto são significativamente influenciados pelo tipo, custo e duração estimada do projeto, como também pelas adversidades climáticas.

Outro exemplo é o estudo realizado por Mahamid, Bruland e Dmaidí (2012), na Cisjordânia, na Palestina, em entrevista com 34 empreiteiros e 30 consultores. Como resultado foi identificado 52 causas de atraso, dentre as mais relevantes, têm-se:

- (i) situação política;
- (ii) segmentação da Cisjordânia e movimento limitado entre zonas;
- (iii) projeto adjudicado por menor preço;
- (iv) pagamento da medição atrasado pelo contratante; e
- (v) falta de equipamento.

Os estudos em obras rodoviárias com desvios em custos aparecem nas pesquisas de Chang (2002), que realizou uma pesquisa nas estradas da Califórnia (EUA) e detectou que os custos de projeto aumentaram em média 25%. Odeck (2004), no período de 1992 a 1995, constatou um aumento no custo médio de 8% em 420 projetos de construção de estradas na Noruega, com variação de -59% a 183%.

Bordat *et al.* (2004) realizou um estudo no Departamento de Transportes de Indiana (*Indiana Department of Transportation – INDOT*), no período de 1996-2001, e constatou que a taxa global de custo foi 4,5% superior ao planejado. Quanto ao prazo, 12% de todos os contratos tiveram atrasos de tempo, com média por contrato de 115 dias.



Conclui-se que os fatores que influenciou o excesso de custos, atrasos de tempo e pedidos de alteração foram:

- (i) valor do contrato;
- (ii) diferença entre o lance vencedor e segundo lance;
- (iii) diferença entre o lance vencedor e estimativa do engenheiro;
- (iv) tipo de projeto; e
- (v) localização por distrito.

O estudo também identificou que as categorias dominantes de razões para as ordens de mudança são "erros e omissões".

Um estudo na Europa de grande importância sobre os desvios em contratos foi realizado pela Comissão Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2009), órgão executivo que defende os interesses gerais da União Europeia, em 271 projetos de infraestrutura, envolvendo ferrovia, rodovia, transporte urbano, água e energia, distribuídos em 11 Estados-Membros – Alemanha, Espanha, França, Grã-Bretanha, Grécia, Irlanda, Itália, Polônia e Portugal –, financiados pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (*European Regional Development Fund – ERDF*), no período de 2000 a 2006, intitulado “Eficiência – Custos Unitários de Grandes Projetos”. Dentre os principais objetivos do estudo têm-se realizar uma avaliação de desempenho, por meio da análise dos desvios de custos e de prazo de grandes projetos de infraestrutura co-financiados pelo ERDF, como também fornecer subsídio à Comissão na avaliação dos pedidos de financiamento de projetos futuros.

O referido estudo apresentou os desvios médios de custo e de prazo ocorridos em rodovias, no qual consta seis países. A Grécia foi o país que apresentou os maiores desvios, com aumento no custo de 30,7% e de 27,3% em relação aos prazos. Todos os países apresentaram desvios de prazo maior que o previsto inicial, enquanto que nos desvios de custo a maioria dos países teve que investir mais recursos financeiros que o inicialmente previsto, com exceção de Itália e Alemanha que apresentaram redução nos custos dos projetos, respectivamente, com -5% e -10%. A média ponderada dos desvios de custo ficou em 9,4%, enquanto que o de prazo foi de 13,2%.

Como forma de direcionar os esforços com base nos dados apresentados a Comissão sugeriu as seguintes recomendações:

- (i) Desenvolver base de dados para acompanhar grandes projetos de infraestrutura;
- (ii) Padronizar e melhorar as avaliações de risco em pedidos de financiamento; e

- (iii) Padronizar e melhorar o acompanhamento dos projetos e relatórios para os grandes projetos.

Tabela 5 – Diferença percentual média entre os custos e os prazos estimados e reais em projetos de rodovias

Estados-Membros	Desvio de Custo (%)	Desvio de Prazo (%)
Alemanha	-10,0	4,7
Espanha	30,7	27,3
Grécia	19,7	17,8
Irlanda	2,1	9,0
Itália	-5,0	-
Polônia	19,7	-
Média ponderada	9,4	13,2

Fonte: European Commission, 2009.

Outros autores exploraram os desvios em outras fases do projeto, como por exemplo, a fase de concepção do projeto e de elaboração do projeto básico, denominadas também de fase preliminar e fase interna de licitação, respectivamente. Alguns estudos demonstram que essas fases são o cerne do problema dos desvios no projeto. A frequência, bem como a magnitude do excesso do custo é significativamente mais elevada do que na fase de construção, período entre o início da construção e o início da operação. Tal fato é constatado no momento em que mais da metade dos projetos são estimados para durar muito menos do que realmente ocorre (CANTARELLI *et al.*, 2012; ANASTASOPOULOS *et al.*, 2012). Os trabalhos de Flyvbjerg, Holm e Buhl (2002, 2003 e 2005), indicam que essa causa é persistente na avaliação de projetos de infraestrutura, onde os custos são sistematicamente subestimados e os benefícios são sistematicamente superestimados tendo por objetivo a escolha de um determinado projeto menos atrativo em detrimento de outros com melhor viabilidade, sendo tal prática denominada de ‘viés otimista’.

Ressalta-se que uma das variáveis utilizadas para o dimensionamento de obras rodoviárias na fase de pré-construção é a previsão do tráfego. A determinação desta variável é primordial para a concepção de um projeto preciso, ao mesmo tempo em que o fornecimento de um dado irreal irá comprometer os objetos do projeto em relação ao tempo, custo e qualidade. Neste contexto Flyvbjerg, Holm e Buhl (2005) realizaram um estudo sobre as previsões de tráfego em projetos de infraestrutura de transporte (ferroviário e rodoviário), com dados de 210 projetos de 14 países com valor de US\$ 59 bilhões, constatando que metade dos projetos rodoviários apresentou diferença entre o tráfego real e

previsto de  $\pm 20\%$ , enquanto que no modal ferroviário de nove em cada dez projetos as previsões médias são superestimadas em 106%. Concluíram, ainda, que a ineficiência do planejamento é um problema de política pública e que o desafio principal é mudar as estruturas de governança para uma que priorize a previsão e desenvolvimento de projetos, onde a identificação dos riscos e sua avaliação devem ser colocadas no centro do planejamento para tomada de decisão dos gestores.

A partir dessas pesquisas anteriores evidencia-se que existe um grande número de fatores que afetam a probabilidade no atraso de tempo e na extrapolação dos custos de um projeto. No entanto, conclui-se que esses desvios estão, intrinsecamente, atrelados a um planejamento deficiente e má gestão, ocasionado na maioria das vezes por influência política (MAHAMID, BRULAND e DMAIDI, 2012; ALSEHAIMI, KOSKELA e TZORTZOPOULOS, 2013).

O planejamento de projetos de transportes é um processo complexo que envolve questões jurídicas, administrativas, política, econômicas e técnicas. Para fornecer aos tomadores de decisão a melhor informação possível, é necessário um planejamento voltado ao gerenciamento dos riscos do projeto, que na maioria das vezes são conhecidos, porém não existe um tratamento adequado e a administração pública age de forma reativa quando a incerteza já gerou um impacto negativo ao projeto. Neste sentido, Salling e Banister (2009), propuseram a consideração do tratamento dos riscos na avaliação dos projetos de transportes. Assim, a análise custo benefício convencional poderá ser ampliada para incluir a análise de risco, ao mesmo tempo que, deve manter a sua finalidade de fornecer apoio à decisão de uma forma simples e direta.

Ao incluir estimativas de risco na avaliação dos projetos, é possível permitir aos tomadores de decisão a inserção de algumas variáveis que possam afetar o objetivo do projeto (BRUZELIUS, FLYVBJERG e ROTHENGATTER, 2002; MOLENNAR, 2005; SALLING e BANISTER, 2009). O risco na construção tem sido objeto de atenção por causa do tempo e custos excessivos associados com projetos de construção (AKINTOYE e MACLEOD, 1997). Então, gerenciar os riscos passa a ser uma ferramenta eficaz contra as incertezas que possam afetar os objetivos do projeto, a fim de evitar desvios de custo e de prazo.

No Brasil há poucos estudos relacionados a aditivos contratuais. Costa *et al.* (2005) realizou um estudo de *Benchmarking* com empresas da construção civil de Porto Alegre-RS, onde observou desvios de custo excedente de 1,6% em 33 obras e de tempo de 13,5% em 24 obras. Santos, Starling e Andery (2014) investigaram 126 obras de edificações

no setor público, constatando que 96% das obras apresentaram aditivo de prazo e 61% de valor. A média de acréscimo de valor e tempo foi de 17% e 111%, respectivamente.

Rasmussem (2013) propôs a realização de um estudo sobre diagnóstico de aditivos contratuais em obras públicas, firmados por uma prefeitura municipal do interior de São Paulo, abrangendo 34 obras, sendo 12 na área de saúde e 22 de educação, licitadas entre 2006 e 2010. Detectou-se que 96% dos contratos celebraram aditivo de valor ou de prazo. A média excedente de valor é de aproximadamente 14%, enquanto que a de prazo é de 92%.

O impacto dos aditivos é observado, especialmente, pelos órgãos de controle pelo fato de ser uma evidência do desmando administrativo em que as obras públicas estão inseridas.

Em 2013, o Tribunal de Contas da União (TCU) desenvolveu um levantamento com o fito de verificar a evolução da execução das obras públicas aeroportuárias nos contratos acima de um milhão de reais realizados pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), em vigência ou encerrados nos últimos cinco anos, totalizando quatorze contratos. Desses, nove contratos apresentaram aditivo de prazo e doze de valor. A média de acréscimo de tempo foi aproximadamente de 65%, e 9% de valor. As principais causas ensejadoras de aditivos na análise do TCU são: (i) alteração técnica do projeto; e (ii) inclusão de serviços ou equipamentos não previstos inicialmente. Tais causas levam ao forte indício de que o Projeto Básico apresenta algum tipo de deficiência (BRASIL, 2013b).

Com base nesses estudos é possível aferir que a ocorrência de aditivos contratuais é um fato comum em obras públicas no Brasil e que merece um tratamento específico, no qual a sua ocorrência pode ser atribuída a erros e omissões no planejamento e controle do processo.

Nota-se, ainda, que os estudos brasileiros se resumiram a análise de obras públicas na área de construção civil, especificamente edificações e aeroportos, este último realizado pelo TCU. Neste sentido, um estudo sobre aditivos contratuais em obras rodoviárias, com o uso do gerenciamento de riscos, preencheria uma lacuna no meio científico brasileiro.

O estudo dos aditivos contratuais em projetos de obras rodoviárias faz-se necessária por sua recorrência, pela ausência de estudos na área e pelas peculiaridades construtivas, como: (i) uso intensivo de máquinas nos serviços de terraplenagem e pavimentação; (ii) forte influência das adversidades climáticas (chuvas, por exemplo); (iii) variabilidade da resistência do subleito da estrada; (iv) jazida de solo em quantidade e

qualidade que atenda as condições mínimas para cada camada do pavimento etc.

## 2.5 Consequências e Impactos dos Desvios

Os desvios contratuais ocorridos durante a fase de execução contratual, apesar do amparo legal geram consequências e impactos, podendo ocasionar significativas mudanças no escopo da obra. As alterações contratuais, ao mesmo tempo em que propiciam ajustes importantes na execução do contrato, também se apresentam como um risco.

Dentre os principais riscos detectados com a formalização de aditivos, têm-se o sobrepreço e, principalmente o superfaturamento. O superfaturamento e o sobrepreço são práticas ilegais realizadas em contratos de obras públicas, com o intuito do contratado aferir vantagem indevida em detrimento da administração pública e, conseqüentemente, da sociedade.

O sobrepreço é a diferença positiva entre o orçamento da empresa contratada e o orçamento da licitação, estimado pela administração pública, também denominado de orçamento paradigma, podendo se referir a um valor unitário de um item de serviço ou a um valor global do objeto licitado ou contratado (IBRAOP, 2012). Com o aditivo de valor, caso o valor unitário de um serviço esteja acima do paradigma, também se constitui como sobrepreço.

Já o superfaturamento é o conjunto de práticas que tornam, injustamente, mais onerosa a proposta ou a execução do contrato à administração pública (BAETA, 2012). Quando um serviço possui sobrepreço e ocorre a sua liquidação e pagamento, esse passa a se caracterizar como superfaturamento.

A alteração contratual por meio de aditivos além de onerar o erário pode transfigurar o objeto contratual, maculando o processo licitatório já que os licitantes ofertaram proposta para um tipo de objeto diferente do executado, ao passo que esses desvios contribuem para alteração tanto quantitativo de materiais ou serviços da obra quanto qualitativo dos materiais empregados. Tal prática pode, ainda, ocasionar superfaturamento e sobrepreço, além da possibilidade de rescisão contratual e responsabilização de quem lhe tenha dado causa, conforme § 6º do art. 78 da Lei de Licitações.

A prorrogação injustificada do prazo contratual se caracteriza como uma modalidade de superfaturamento, na qual ocorre o risco de pagamento indevido de valores em relação aos serviços de “administração local da obra” e de “operação e manutenção do

canteiro de obras”, bem como pelo pagamento de reajustes, já que tais serviços estão intimamente relacionados ao prazo contratual.

Tanto o aumento, quanto a redução do prazo da obra pode ensejar custo adicional à obra. Baeta (2012) explica que a redução do prazo da obra, por exemplo, pode acarretar aumento da parcela de mobilização/desmobilização da obra, devido ao aumento de contingência de mão de obra ou de equipamentos para execução dos serviços e, conseqüentemente, aumento dos alojamentos e das instalações de apoio – banheiros e refeitório, por exemplo. Já o aumento do prazo da obra apresentam os seguintes inconvenientes:

- (i) pagamento adicional da parcela de reajuste;
- (ii) demora da entrega do empreendimento à sociedade;
- (iii) aumento dos custos de canteiro de obras, mobilização e desmobilização e de administração local;
- (iv) possível perda de produtividade; e
- (v) fiscalização acompanha por mais tempo um empreendimento, quando poderia estar realocada em outra obra.

Em 2013, o TCU elaborou um documento que apresenta os principais achados de auditoria, demonstrado por meio da Tabela 6. Doze dos 16 achados se referem às desconformidades ligadas diretamente aos aditivos contratuais. O achado “projeto básico/executivo deficiente” é uma das principais causas de desvios. Enquanto que os outros são conseqüências dos desvios, com destaque para o “sobrepço/superfaturamento” e “restrição ao caráter competitivo da licitação”, sendo que essa última desconformidade pode ser conseqüência do superfaturamento denominado “jogo de planilha”, por exemplo, comprometendo de sobremaneira o processo de execução da obra, inclusive tal prática pode resultar em rescisão contratual (BRASIL, 2013c).

Da análise à referida tabela é possível aferir que a principal causa das desconformidades detectadas na formulação de aditivo contratual está intimamente ligada à fragilidade dos projetos licitados, bem como falhas no processo de planejamento. O TCU tem ressaltado que, de forma generalizada, a administração pública não dispõe de recursos humanos e materiais suficientes para realizar o trabalho de planejamento e gestão de obras nem possui capacidade própria para elaborar projetos e acompanhar e fiscalizar a execução das obras contratadas. Para suprir essas deficiências, recorre ao mercado privado de engenharia consultiva.

Nesse sentido o referido Tribunal expediu a Súmula 261, que trata da

necessidade de elaboração adequada do projeto básico, constituindo prática ilegal a revisão do referido projeto que transfigure o objeto originalmente contratado em outro de natureza e propósito diverso (BRASIL, 2010).

Tabela 6 – Achados de auditoria mais recorrentes em 2013 nas auditorias realizadas pelo Tribunal de Contas da União

Achados de Auditoria	Recorrência nas fiscalizações*
<b>Sobrepço/superfaturamento</b>	26%
<b>Projeto básico/executivo deficiente</b>	21%
<b>Restrição ao caráter competitivo da licitação</b>	14%
Fiscalização deficiente ou omissa	10%
Descumprimento de determinação exarada pelo TCU	8%
<b>Orçamento do Edital / Contrato / Aditivo incompleto ou inadequado</b>	7%
<b>Existência de atrasos injustificáveis nas obras e serviços</b>	6%
<b>Quantitativos inadequados na planilha orçamentária</b>	6%
Fragilidade ou deficiência na fase preparatória de licitação do RDC	5%
<b>Acréscimos ou supressões em percentual superior ao legalmente permitido</b>	4%
<b>Licitação realizada sem contemplar os requisitos mínimos exigidos pela Lei 8.666/93</b>	4%
<b>Ausência de termo aditivo formalizando alterações das condições inicialmente pactuadas</b>	4%
Critério de medição inadequado ou incompatível com o objeto real pretendido	3%
<b>O orçamento não é acompanhado das composições de todos os custos unitários de seus serviços no Edital / Contrato / Aditivo</b>	3%
<b>Gestão temerária de empreendimento</b>	3%
<b>Execução de serviços com qualidade deficiente</b>	3%

(\*) Percentual calculado sobre o total de fiscalizações (136).

Adaptado de Fiscobras 2013 (TC 041.274/2012-1).

Fonte: Brasil, 2013c.

Os órgãos de controle vêm tendo um cuidado especial com a qualidade dos projetos básicos e, em principal, com o "jogo de planilha". O primeiro, por ser a fonte de deficiência na contratação e execução de obras e a causa da maioria das alterações unilaterais dos contratos, e o segundo, por ser uma das práticas mais utilizadas para superfaturar o valor dos contratos em decorrência dos aditivos contratuais.

O "jogo de planilha" foi assim conceituado por Campiteli (2006):

O 'jogo de planilha', também conhecido por 'jogo de preços', é um artifício utilizado por licitantes que a partir de projetos básicos deficitários e/ou por informações privilegiadas, conseguem saber

antecipadamente quais os serviços que terão o quantitativo aumentado, diminuído ou suprimido ao longo da execução da obra a ser licitada e manipulam os custos unitários de suas propostas, atribuindo custos unitários elevados para os itens que terão o seu quantitativo aumentado e custos unitários diminutos nos serviços cujo quantitativo será diminuído ou suprimido.

Há dispositivos legais que resguardam a administração pública a fim de assegurar a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro contratual, sendo os principais a Constituição Federal, em seu Art. 37, inciso XXI e a Constituição Estadual, em seu Art. 154, inciso XX, resguardando-a contra essa desconformidade, conforme observado:

[...] as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, **mantidas as condições efetivas da proposta** [...] (grifei).

Tais dispositivos visam assegurar a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do contrato, após a assinatura de termos aditivos, que pressupõe a preservação dos mesmos padrões de desconto global consignados na proposta da licitante vencedora, relativamente ao orçamento-base da licitação.

Objetivamente, os desvios visam adequar o projeto básico licitado à realidade da obra, a fim de que o empreendimento possa ser executado de forma satisfatória. Entretanto, temos observado que sua concessão gera vários riscos ao projeto e ao processo, assim, faz-se necessária uma análise criteriosa que englobe uma visão financeira, econômica, social e política dos gestores, quando da análise dos serviços a serem alterados ou acrescentados no processo de aditivo contratual.

As consequências e impactos da formalização de aditivos podem ser imensuráveis, podendo inclusive inviabilizar a execução da obra, além do impacto social pela demora, não entrega ou entrega precária do bem à sociedade.



### 3 GERENCIAMENTO DE RISCO EM PROJETOS

Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado porque os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir (*Project Management Institute – PMI, 2013*).

Todo projeto é exclusivo e visa a atender objetivos ligados diretamente as variáveis custo, tempo e qualidade. A fim de garantir que o projeto possa atingir seus objetivos e diante de uma análise probabilística surge a necessidade de analisar a gestão de risco em projetos.

Existem vários estudos de gestão de risco em projeto no mundo, abrangendo sua análise em várias áreas (construção civil, rodovias, software etc), com foco na relação de desempenho eficaz dos riscos, avaliação de métodos, ferramentas e técnicas e de fatores de risco que possam influenciar no sucesso do projeto.

#### 3.1 Considerações Iniciais

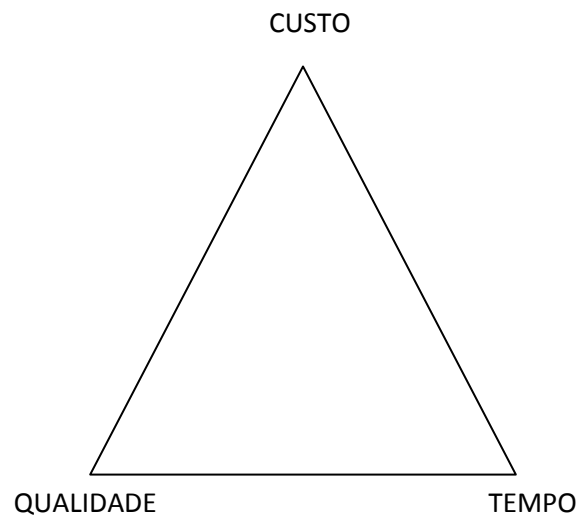
Para Turner (1992 *apud* CHAPMAN e WARD, 2003) projeto é um esforço para realizar um escopo original do trabalho exclusivo, dentro das restrições de custo e tempo, de modo a alcançar uma mudança benéfica, através de objetivos qualitativos.

Para Atkinson (1999), enquanto algumas sugestões diferentes sobre o que é gerenciamento de projetos foram feitas, os critérios para o sucesso permanecem – custo, tempo e qualidade. Para que o projeto tenha êxito o autor sugere que as fontes de informação sejam gerenciadas, já que pela natureza exclusiva do projeto há grandes chances de haver incertezas quanto aos produtos, serviços ou resultados criados. Ele esclarece que custo, tempo e qualidade ao longo dos últimos 50 anos tornaram-se intimamente ligados, e juntos formam o que ele denomina como “O Triângulo de Ferro” (Figura 6).

Ao estabelecer o custo, o tempo e a qualidade como critérios a serem avaliados para o sucesso do projeto, há uma necessidade de que eles sejam avaliados e acompanhados em todo o processo e concepção do projeto. Neste sentido Vargas (2003) esclarece que o projeto para ter sucesso precisa atender ao prazo e ao orçamento planejado, usar eficientemente os recursos, atingir a qualidade e a performance dentro do escopo definido e

ser validado pelas partes interessadas.

Figura 6 – Triângulo de ferro: características para o sucesso de projeto



Fonte: Adaptado de Atkinson (1999).

Para *Federation of European Risk Management Associations – Ferma* (2003) a gestão de riscos deve ser um processo contínuo e em constante desenvolvimento aplicado à estratégia da organização e à sua implementação.

Os riscos são partes vitais do projeto e precisam estar presentes no planejamento, sendo suas causas atreladas tanto a sistemas tecnológicos, quanto aos sistemas sociais, que por muitas vezes também pode ocorrer no processo. Neste sentido, Böhle, Heidling e Schoper (2015) observaram a necessidade de um novo olhar sobre a incerteza, além dos discursos de gestão de riscos, baseada na ação racional cognitiva orientada para o planejamento.

Akintoye e MacLeod (1997), realizaram uma pesquisa no Reino Unido com 100 empresas da indústria de construção civil, envolvendo empreiteiros e gerentes de projeto, com o objetivo de verificar a percepção da indústria de construção em relação a associação das suas atividades com a gestão de riscos. Conclui-se que a análise da gestão de risco na construção depende, principalmente, da intuição, julgamento e experiência e que a análise de risco formal e técnica raramente são utilizadas devido à falta de conhecimento e às dúvidas sobre a adequação destas técnicas para as atividades da indústria de construção.

No período de 2002 a 2007, Zwikaela e Ahn (2011), realizaram um estudo com 701 gerentes de projeto e seus supervisores, em sete setores e três países diferentes (Nova Zelândia, Israel e Japão), com o objetivo de analisar a eficácia das práticas de gestão

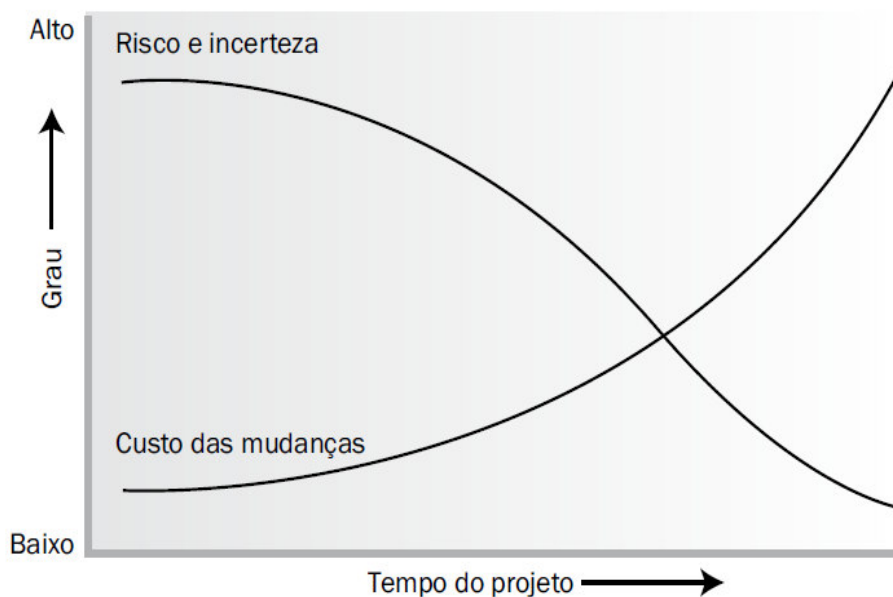
de riscos. Os resultados mostram que o setor e o país onde um projeto é executado, impacta significativamente nos seus níveis e intensidade dos processos de gestão de risco. Conclui, ainda, que até mesmo níveis moderados de planejamento de gestão de riscos são suficientes para reduzir o efeito negativo dos riscos no sucesso do projeto.

Diante destes estudos faz-se salutar que a gestão de risco seja utilizada em todas as fases do projeto, principalmente como fonte de análise no planejamento. Assim, o contexto da gestão de risco deve ser inserida do dia-a-dia no ambiente organizacional. A chave para uma boa gestão de risco reside em conhecer a instituição em todos os seus níveis, no intuito que todos os colaboradores possam estar envolvidos no processo e devidamente responsáveis pela gestão dos riscos.

Os critérios de sucesso do gerenciamento de projetos estão amplamente associado a um alto grau de risco devido à natureza das atividades, processos, ambiente e organização. Consequentemente, várias organizações no mundo das diversas áreas de produção têm reconhecido a importância crescente da gestão de risco, e muitas empresas criaram departamentos de gestão de riscos para controlar os possíveis riscos no decorrer do projeto (AKINTOYE e MACLEOD, 1997).

Assim, conforme Figura 7, quanto mais cedo forem identificados e gerenciados os riscos do projeto, menor será os custos das mudanças e correções de erros, pois geralmente esses tendem a aumentar significativamente à medida que o projeto se aproxima do término.

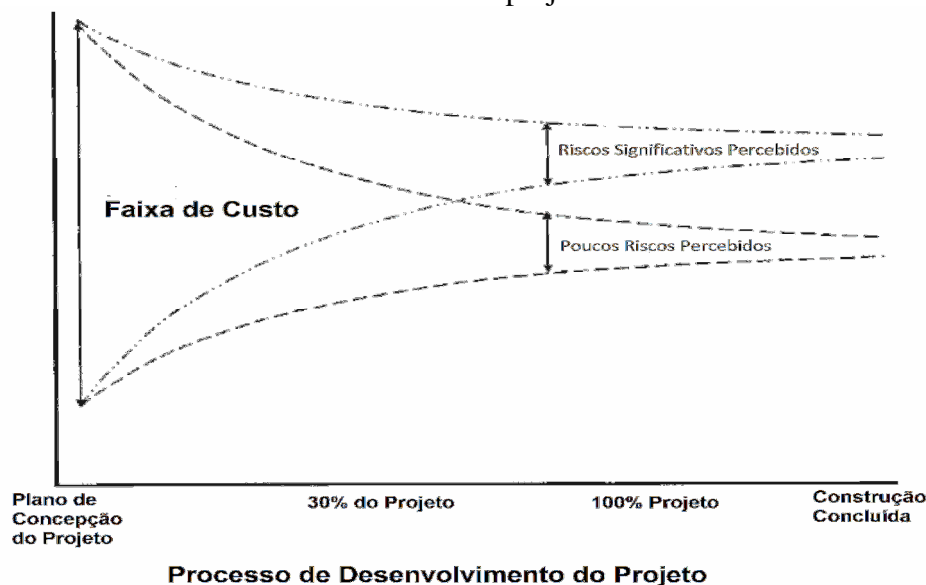
Figura 7 – Relação do impacto do risco e incerteza ao longo do tempo de projeto



Ao longo do ciclo de vida do projeto a incerteza relativa aos prazos e custos tende a diminuir com o término de cada fase. Tais incertezas podem ser atribuídas a dois fatores: (i) maior detalhamento e conhecimento das variáveis do projeto; ou (ii) o risco pode ter se materializado e ter contribuído para um dano ou benefício ao projeto. Daí a importância de gerenciar os riscos ainda nas fases preliminares de projeto.

Para Molennar (2005) a redução no custo estimado é resultado de uma melhor definição das variáveis de custo eliminando a incerteza dos fatores que são gradativamente incorporadas ao plano de projeto. A Figura 8 ratifica o entendimento de que o custo de promover mudanças no projeto é pequeno nas fases iniciais, crescendo exponencialmente com o progresso do projeto até chegar ao seu custo total, podendo até mesmo superá-lo.

Figura 8 – Refinamento na estimativa de custo do projeto



Fonte: Adaptado de Molennar (2005).

### 3.2 Conceito e Definição de Risco

A história do risco é bem descrita por Bernstein (1997) e se confunde com a história da humanidade. Ele faz um retrospecto desde os primórdios (antes de 1200 d.C.) até os dias atuais, descrevendo que a evolução do estudo sobre risco está intimamente ligada aos jogos de azar, sistema numérico e o surgimento da probabilidade e estatística.

O autor argumenta que o estudo científico do risco começou no Renascimento (século XVII), quando as pessoas se libertaram das restrições do passado e pela primeira vez puderam tomar decisões e prever o futuro com a ajuda dos números. Segundo o autor a

palavra “risco” deriva do italiano antigo *risicare*, que significa “ousar”.

Para o PMI (2013) o risco do projeto é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto tais como escopo, cronograma, custo e qualidade. Segundo o *Her Majesty's Treasury – HM Treasury* (2004) o risco é a incerteza do resultado.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2009) risco é o efeito da incerteza nos objetivos. Ou seja, o risco é um possível desvio em relação ao esperado, que decorre da deficiência das informações relacionadas a um evento, sua compreensão, seu conhecimento, sua consequência ou sua probabilidade.

Quanto a distinção entre risco e incerteza Morgan e Henrion (1990 *apud* FORTES, 2011) esclarecem que os riscos são eventos factíveis de ocorrer, enquanto que a incerteza é o domínio do imprevisível, daquilo sobre o qual, naquele momento não se pode elaborar previsões.

Assim, Crouhy, Galai e Mark (2006) esclarecem a diferença básica entre risco e incerteza, na medida em que a variabilidade puder ser quantificada em termos de probabilidade poder-se-á caracterizá-lo como risco, enquanto a variabilidade que não puder ser quantificada no todo é melhor pensar simplesmente como incerteza.

Enquanto alguns apresentam o risco como uma influencia positiva ou negativa nos objetivos do projeto, para o *Committee of Sponsoring Organizations – Coso* (2007) o ‘risco’ é um evento que pode gerar apenas impacto negativo, sendo a ‘oportunidade’ relacionada ao impacto positivo.

A associação do termo ‘risco’ relacionado a adversidade implica em admitir que os riscos do projeto trazem apenas potenciais efeitos adversos no seu desempenho, e que as fontes de risco são "coisas que podem dar errado", ou ameaças para o projeto. Segundo Ward e Chapman (2003) essa visão é restritiva, porque deixa de considerar a gestão de oportunidades, no sentido de efeitos potenciais no desempenho do projeto. Conclui que, em qualquer situação de decisão as ameaças e oportunidades estão normalmente envolvidas, e ambas devem ser geridas.

De um modo geral, risco pode ser definido como sendo um evento ou acontecimento mensurável que pode afetar os objetivos do projeto, de forma positiva ou negativa, em função da probabilidade de ocorrência e do seu impacto. O resultado do produto da probabilidade e impacto é a intensidade do risco, sendo esta influenciada por vários fatores, sendo o local ou tipo de projeto alguns deles.

O risco é inevitável, e cada órgão deve tomar medidas para gerir o risco de

forma a contorná-lo a um nível que é tolerável. A quantidade de risco que é julgado ser tolerável é o "apetite ao risco" (HM TREASURY, 2004).

As organizações entendem o risco como o efeito da incerteza nos projetos e objetivos organizacionais. A atitude das organizações e das partes interessadas em relação aos riscos pode ser influenciada por um número de fatores, que são classificados de forma ampla em três tópicos (PMI, 2013):

- (i) **Apetite de risco:** é o grau de incerteza que uma entidade está disposta a aceitar, na expectativa de uma recompensa;
- (ii) **Tolerância a riscos:** é o grau, a quantidade ou o volume de risco que uma organização ou um indivíduo está disposto a tolerar; e
- (iii) **Limite de riscos:** se refere às medidas ao longo do nível de incerteza ou nível de impacto no qual uma parte interessada pode ter um interesse específico. A organização aceitará o risco abaixo daquele limite. A organização não tolerará o risco acima daquele limite.

### 3.3 Classificação dos Riscos

Os riscos de projeto podem ser classificados por origem em risco inerente, residual e secundário, por tipo ou por outras categorias úteis para determinar as áreas do projeto mais expostas aos efeitos da incerteza (HM TREASURY, 2004; PMI, 2013).

Quanto a classificação por origem os riscos são divididos em riscos inerente, residual ou secundário:

- (i) **Risco Inerente:** são os riscos identificados e avaliados inicial quando do processo de gerenciamento dos riscos;
- (ii) **Risco Residual:** são riscos que permanecem após o planejamento de resposta a risco. Esses riscos residuais que são aceitos passivamente devem ser adequadamente documentados e revisados durante o projeto inteiro para ver se sua classificação sofreu alteração; e
- (iii) **Risco Secundário:** são riscos criados pela implementação das respostas aos riscos identificados. Frequentemente, uma resposta a um risco cria a possibilidade de novos riscos que, de outra forma, não teriam ocorrido. A descoberta de riscos secundários pode exigir um planejamento de resposta aos riscos adicionais.

A Ferma (2003) classifica os riscos quanto à origem em interno e externo. Os principais riscos tanto respondem a fatores internos, como externos. A classificação dos

riscos pode ser ajustada, fazendo a distinção dos mais relevantes entre os riscos de ordem estratégica, financeira e operacional, por exemplo.

### 3.4 Processo de Gerenciamento de Risco do Projeto

O processo de gerenciamento dos riscos do projeto pode ser definido como um processo sistemático do planejamento que tem por objetivo identificar, analisar e responder ao risco de eventos relacionados com o projeto, ou comportamento gerencial, que não é definitivamente conhecido com antecedência, mas que tem potencial para consequências adversas em pelo menos um objetivo do projeto.

O gerenciamento dos riscos compreende as seguintes atividades (PMI, 2013):

- (i) **Planejar o gerenciamento dos riscos:** processo de definição de como abordar, planejar e executar as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto;
- (ii) **Identificar os riscos:** processo de identificação dos riscos que podem afetar o projeto e da documentação das suas características;
- (iii) **Analisar qualitativamente os riscos:** processo de priorização de riscos para análise ou ação posterior através da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto;
- (iv) **Analisar quantitativamente os riscos:** processo de análise numérica do efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto;
- (v) **Planejar as respostas aos riscos:** O processo de desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto. As respostas podem ser divididas por consequência do risco: (a) Risco de impacto negativo: prevenir, transferir, mitigar e aceitar; e (b) Risco de impacto positivo: explorar, melhorar, compartilhar e aceitar; e
- (vi) **Controlar os riscos:** O processo de implementar planos de respostas aos riscos, acompanhar os riscos identificados, monitorar riscos residuais, identificar novos riscos e avaliar a eficácia do processo de gerenciamento dos riscos durante todo o projeto.

Segundo o HM Treasury (2004) uma boa gestão dos riscos permite a uma organização maior confiança em alcançar seus resultados desejados, limitar efetivamente as ameaças para níveis aceitáveis e tomar decisões informadas sobre a exploração de oportunidades.

### 3.4.1 Processo de Avaliação de Riscos

A avaliação de risco será discutida mais detalhadamente porque é o escopo deste estudo. O processo de avaliação de risco possui o objetivo de identificar, analisar e avaliar os riscos. Para um melhor entendimento o Ferma (2003) divide a avaliação de riscos em:

- (i) **Identificação dos riscos:** tem por objetivo identificar a exposição de uma organização ao elemento de incerteza. A identificação dos riscos deve ser abordada de forma metódica, de modo a garantir que todas as atividades significativas dentro da organização sejam identificadas e todos os riscos delas decorrentes definidos;
- (ii) **Descrição dos riscos:** tem por objetivo a apresentação dos riscos identificados num formato estruturado, conforme demonstrado na Quadro 1; e
- (iii) **Estimativa dos riscos:** pode ser quantitativa, semiquantitativa ou qualitativa em termos de probabilidade de ocorrência e possível consequência.

Quadro 1 – Modelo de descrição dos riscos

1. Designação do risco	Indicação do risco
2. Âmbito do risco	Descrição qualitativa de acontecimentos, como dimensão, tipo, número e dependências
3. Natureza do risco	Estratégicos, financeiros, operacionais, de conhecimento ou de conformidade
4. Intervenientes	Intervenientes e respectivas expectativas
5. Quantificação do risco	Importância, relevância e probabilidade
6. Tolerância/Competência para o risco	Potencial de perda e impacto financeiro do risco, podendo ser usado valor do risco ( <i>value at risk</i> ) Probabilidade e dimensão de perdas/ganhos potenciais Objetivo(s) do controle do risco e nível de desempenho pretendido
7. Tratamento e mecanismos de controle do risco	Principais meios como o risco é atualmente gerido Níveis de confiança do controle existente Identificação dos protocolos de monitoramento e revisão
8. Possíveis ações de melhoria	Recomendações para redução do risco
9. Desenvolvimento de estratégias e políticas	Identificação dos responsáveis pelo desenvolvimento de estratégias e políticas

Fonte: Ferma (2003).

A avaliação dos riscos é o processo de análise e estimativa de riscos. O PMI (2013) conceitua a avaliação de riscos como sendo processo de priorização de riscos por meio da combinação de sua probabilidade e impacto (análise qualitativa) ou análise numérica (análise quantitativa). Para Edwards e Bowen (1998) a avaliação do risco consiste em sistematizar as variáveis de decisão que estão sujeitas aos riscos e incertezas,



compreendendo os seguintes pressupostos:

- (i) estabelecimento de probabilidades de ocorrência de eventos adversos;
- (ii) fixação de limites para incertezas associadas; e
- (iii) medição do impacto potencial dos resultados de eventos de risco.

Para tanto, o desenvolvimento da avaliação dos riscos deve utilizar um viés de imparcialidade e considerar as perspectivas de todos os colaboradores afetados pelo risco em todas as fases do projeto, desde a concepção, passando pela execução até a conclusão.

A identificação do risco é uma fase do processo crítico, pois um risco que não é identificado nesta fase não será incluído em análises posteriores e conseqüentemente poderá vir a impactar no projeto, sendo o principal benefício do processo dessa fase a documentação dos riscos existentes e o conhecimento e a capacidade que ele fornece à equipe do projeto de antecipar os eventos.

Segundo HM Treasury (2004) a identificação dos riscos é realizada em duas fases distintas:

- (i) **Identificação de risco inicial:** identificação dos riscos de forma estruturada ou para uma nova organização ou talvez para um novo projeto ou atividade dentro de uma organização; e
- (ii) **Identificação de risco contínuo:** identificação de novos riscos que anteriormente não existiam devido às mudanças nos riscos existentes, ou riscos que existiam que deixaram de ser relevantes para a organização.

A organização deve identificar as fontes de risco, áreas de impactos, eventos – incluindo mudanças nas circunstâncias – e suas causas e conseqüências potenciais. Vale salientar que em ambos os casos os riscos devem estar atrelados aos objetivos. Para a ABNT (2009) a finalidade desta etapa é gerar uma lista abrangente de riscos baseada nestes eventos a fim de criar, aumentar, evitar, reduzir, acelerar ou atrasar a realização dos objetivos.

Neste sentido o HM Treasury (2004) apresenta duas abordagens para identificação dos riscos:

- (i) **Comissionamento:** Uma equipe designada elenca todas as operações e atividades da organização em relação aos seus objetivos, com identificação dos riscos associados. A equipe deve trabalhar pela realização de uma série de entrevistas com colaboradores em todos os níveis da organização para construir um perfil de risco; e
- (ii) **Autoavaliação:** Uma abordagem através da qual cada nível da organização é convidada a rever suas atividades e contribuir para o diagnóstico dos riscos que

enfrenta. Isso pode ser feito através de uma abordagem de entrevista (questionários), porém é mais eficaz fazer uma abordagem por meio de oficina, na qual facilitadores orientam grupos de pessoas para trabalhar com risco que afeta os seus objetivos específicos.

A identificação dos riscos deve ser considerada em todas as possibilidades de consequência, ainda que a fonte ou a causa seja incerta. Além de identificar o que pode acontecer, é necessário considerar possíveis causas e cenários que mostrem quais consequências podem ocorrer. Convém que todas as causas e consequências significativas sejam consideradas.

O HM Treasury (2004) categoriza os riscos em risco externo, operacional e de mudança. Os riscos externos se referem à influência externa de todos os fatores de risco que podem afetar os objetivos do projeto e, apesar da organização não ter controle, pode tomar medidas para mitigar o risco. Os principais riscos externos que podem afetar os objetivos do projeto são: político, econômico, sociocultural, tecnológico, legal ou regulatório e de meio ambiente.

- (i) **Risco político:** está intimamente relacionado à mudança de governo ou redirecionamento de prioridades ocasionado por decisões políticas;
- (ii) **Risco econômico:** se refere à capacidade de atrair e reter pessoal no mercado de trabalho, alteração da taxa de câmbio e efeito da economia global no cenário interno do país;
- (iii) **Risco sociocultural:** possui relação direta com a evolução demográfica, afetando a demanda por serviços, assim como a mudança da expectativa das partes interessadas;
- (iv) **Risco tecnológico:** é afetado pela obsolescência dos sistemas atuais, custo de aquisição de melhor tecnologia disponível, podendo influenciar na oportunidade decorrente do desenvolvimento tecnológico;
- (v) **Risco legal ou regulatório:** se refere à alteração ou criação de normativo que influência no desenvolvimento das atividades, por meio da imposição de regras; e
- (vi) **Risco de meio ambiente:** as atividades devem observar a imposição de descarte e tratamento de resíduos gerados, de forma que seja dada destinação sustentável aos resíduos.

Os riscos operacionais se referem às operações realizadas para concessão do projeto, sua entrega e utilização do objeto, podendo ser influenciadas por falhas do produto ou serviço quanto ao prazo, custo ou qualidade do objeto. A aptidão da equipe de trabalho, o

desempenho e a capacidade de gerenciar os riscos devem estar ligados à conformidade com os requisitos pertinentes à governança, à identificação de ameaças e oportunidades, à efetividade da capacidade dos sistemas gerenciais implantados, ao planejamento de contingência e à segurança das informações.

Por sua vez, os riscos de mudança são riscos criados por decisões para perseguir novos empreendimentos além da capacidade atual, com impacto na capacidade da organização de realizar as metas, por meio de decisões de investimentos e priorização de outros projetos.

Para que esses riscos sejam identificados de forma eficaz há a necessidade de utilização de ferramentas e técnicas cuja capacidade esteja diretamente relacionada à necessidade e expertise da equipe designada, assim como a organização possua os meios suficientes para sua implementação. Nesse sentido, o PMI (2013) apresenta as principais ferramentas e técnicas utilizadas na identificação dos riscos:

- (i) revisão de documentação (arquivos de projetos anteriores);
- (ii) análise de lista de verificação (informações históricas e no conhecimento acumulado, a partir de projetos anteriores semelhantes);
- (iii) técnicas de coleta de informações (*Brainstorming*, Técnica Delphi e entrevistas); e
- (iv) técnica de diagramas (diagrama de causa e efeito, diagrama de fluxograma e diagrama de influência).

O principal resultado do processo de identificação dos riscos é o registro dos riscos que servirá de parâmetro para a análise dos riscos e o planejamento das respostas aos riscos. Os riscos identificados são descritos com o maior número de detalhes possível.

Após a identificação dos riscos é realizada a sua análise que pode ser qualitativa ou quantitativa. A análise de riscos fornece uma entrada para a avaliação de riscos e para as decisões sobre a necessidade dos riscos serem tratados, e sobre as estratégias e métodos mais adequados de tratamento de riscos (ABNT, 2009). A análise de riscos envolve a descrição das causas e as fontes de risco, suas consequências positivas e negativas, e a probabilidade de que essas consequências possam ocorrer.

A finalidade da avaliação de riscos é auxiliar na tomada de decisões com base nos resultados da análise de riscos, com base em quais riscos necessitam de tratamento e a prioridade para a implementação do tratamento (ABNT, 2009). A avaliação de riscos envolve comparar o nível de risco encontrado durante o processo de análise com os critérios de risco estabelecidos quando o contexto foi considerado. Com base nesta comparação, a necessidade do tratamento pode ser considerada.

A ABNT (2009) esclarece que em algumas circunstâncias, a avaliação de riscos pode levar à decisão de se proceder a uma análise mais aprofundada ou de não tratar o risco

de nenhuma outra forma que seja manter os controles existentes.

A análise qualitativa dos riscos é o processo de priorização de riscos para análise ou ação adicional por meio da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto (PMI, 2013). O principal benefício deste processo é habilitar os gerentes de projetos a reduzir o nível de incerteza e focar os riscos de alta prioridade

A avaliação deve ser feita por meio da probabilidade do risco ocorrer e do impacto dele nos objetivos. Uma ferramenta utilizada para avaliação dos riscos é a matriz de riscos que estabelece a intensidade (probabilidade x impacto) dos riscos aos objetivos do projeto.

A probabilidade identifica a frequência de ocorrência de cada risco, enquanto que o impacto investiga o possível efeito no objetivo do projeto, incluindo tanto os efeitos negativos das ameaças como os efeitos positivos das oportunidades.

O uso de ferramentas e técnicas deve estar adstrito aos recursos disponíveis pela organização, de forma que o meio utilizado seja o mais eficiente possível. No Quadro 2 são apresentados alguns exemplos de ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas na análise qualitativa dos riscos.

Quadro 2 – Características das ferramentas e técnicas para análise qualitativa dos riscos

Ferramentas e Técnicas	Características
Avaliação de probabilidade e impacto dos riscos	Feita para cada risco identificado e pode ser determinado por meio de entrevistas ou reuniões. Registro de detalhes explicativos, incluindo as premissas que justificam os níveis atribuídos.
Matriz de probabilidade e impacto	A prioridade dos riscos é realizada utilizando uma tabela de referência ou uma matriz. A matriz especifica as combinações de probabilidade e impacto em baixa, moderada ou alta. É possível tratar as oportunidades e ameaças na mesma matriz.
Avaliação de qualidade dos dados sobre riscos	Avalia o grau em que os dados sobre riscos são úteis para o gerenciamento dos riscos. Envolvem o exame do nível em que o risco é compreendido e também a precisão, qualidade, confiabilidade e integridade dos dados relativos ao risco.
Categorização de riscos	Os riscos do projeto podem ser categorizados por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonte de risco (por exemplo, usando a Estrutura Analítica de Risco - EAR);</li> <li>• Área afetada do projeto (por exemplo, usando a Estrutura Analítica de Projeto - EAP);</li> <li>• Fase do projeto etc.</li> </ul>

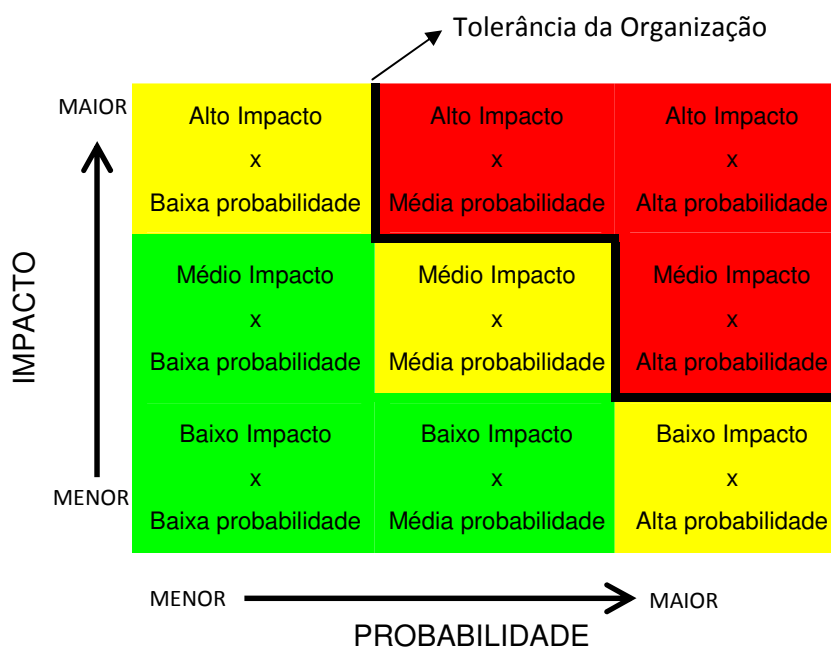
Ferramentas e Técnicas	Características
	Essa técnica ajuda a determinar os pacotes de trabalho, as atividades, as fases do projeto ou mesmo os papéis no projeto que podem levar ao desenvolvimento de respostas eficazes aos riscos.
Avaliação da urgência dos riscos	Avaliação por urgência (por exemplo, maior urgência aos riscos que exigem repostas no curto prazo); Uso de indicadores (probabilidade de detectar o risco; tempo para produzir uma resposta ao risco; sintomas e sinais de alerta; e a classificação do risco).

Dados obtidos do PMI, 2013.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A Figura 9 descreve um exemplo de matriz de probabilidade e impacto. Observa-se que na referida figura os quadrantes em verde estão situados no nível de tolerância aceitável, assim como os amarelos, porém estes merecem uma maior atenção e monitoramento mais frequentes que os de cor verde. Já os riscos situados nos quadrantes em vermelho apresentam níveis de tolerância inaceitável pela organização e necessitam de intervenção para que seus níveis possam estar dentro do limite tolerável pela organização.

Figura 9 – Matriz de avaliação de risco 3x3 (Probabilidade x Impacto)



Fonte: PMI, 2013.

Ressalta-se que o valor de um risco avaliado não deve ser analisado isoladamente. A importância da matriz de risco reside no fato do limite de tolerância que a

entidade está disposta a aceitar ou tolerar.

A tolerância pode ser mensurada pelo valor dos bens perdidos ou desperdiçados, percepção do impacto pelas partes interessadas, custo de controle, da extensão, da exposição e do benefício potencial a ser obtido e das perdas a suportar (HM Treasury, 2004).

Nesse sentido, o nível de controle a ser utilizado no risco depende diretamente da intervenção no risco inerente, ao passo que a adequação dos meios escolhidos para enfrentar o risco só pode ser considerada quando for avaliado o risco residual. O PMI (2013) orienta que essa análise deve ser realizada regularmente durante todo o ciclo de vida do projeto e pode resultar numa análise quantitativa ou diretamente no planejamento das respostas aos riscos.

Já a análise quantitativa dos riscos é o processo de analisar numericamente o efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto. O principal benefício desse processo é a produção de informações quantitativas dos riscos para respaldar a tomada de decisões, a fim de reduzir o grau de incerteza dos projetos (PMI, 2013).

A análise quantitativa, preferencialmente, deve ser executada nos riscos priorizados na análise qualitativa que estejam classificados num nível de tolerância que possam afetar significativamente os objetivos do projeto.

O Quadro 3 apresenta as ferramentas e técnicas utilizadas na quantificação dos riscos pelo PMI (2013), bem como suas principais características.

Quadro 3 – Característica das ferramentas e técnicas para análise quantitativa dos riscos

Ferramentas e Técnicas	Características
Entrevista	Baseia-se na experiência e em dados históricos para quantificar a probabilidade e o impacto dos riscos nos objetivos do projeto.
Distribuição de probabilidade	Objetivo de representar a incerteza em valores tais como durações de atividades do cronograma e custos de componentes do projeto.
Análise de sensibilidade	Determina quais riscos têm mais impacto potencial no projeto. Representação típica pelo diagrama de tornado (usado para comparar a importância relativa das variáveis).
Análise do valor monetário esperado (VME)	Calcula o resultado médio quando o futuro inclui cenários de incerteza. Oportunidades (+) e Riscos (-) Representação típica pela árvore de decisão
Simulação de Monte Carlo	Converte as incertezas especificadas e detalhadas do projeto em possível impacto nos objetivos do projeto. A simulação calcula várias vezes (iterado), os valores de entrada (por exemplo, estimativas de custos ou durações das atividades), tendo como saída o custo total ou data de término.

Dados retirados do PMI, 2013.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

### 3.5 Gestão de Risco em Infraestrutura Rodoviária

A importância da gestão de projetos rodoviários com foco em risco foi observada nos Estados Unidos, quando, em 2004, uma equipe de representantes das agências de rodovias visitou o Canadá, Finlândia, Alemanha, Holanda, Escócia e do Reino Unido, a fim de identificar práticas que pudessem ser avaliadas e aplicadas nos EUA para melhorar a gestão da construção. Uma descoberta significativa foi que os países visitados tinham uma consciência avançada nas técnicas de avaliação e alocação de riscos, não observados nas agências de rodovias norte-americanas. Como resultado vem sendo desenvolvido um plano para aumentar a consciência de técnicas de gestão de risco e iniciar o processo de incorporação desses elementos nas estruturas institucionais das agências de rodovia (*American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO, 2006*).

A ausência da gestão de risco em projetos de obras rodoviárias tem gerado várias consequências, dentre elas os desvios de custos e de prazo. Essas ocorrências vão ao encontro de vários estudos que observaram que esse fato é antes de qualquer coisa uma questão política. Para tanto, Odeck (2004) esclarece que os tomadores de decisão devem implementar mecanismos para prever as consequências dos riscos envolvidos no projeto. Ellis Jr. e Thomas (2003) citam que esses problemas têm sua causa atrelada a razões políticas e de financiamento, pois os projetos muitas vezes precisam ser concebidos com base em um cronograma acelerado.

Mesmo quando os riscos de projetos são considerados, porém de forma ineficaz, o sucesso do projeto fica comprometido e as implicações políticas são evidentes, conforme demonstrado por Flyvbjerg, Holm e Buhl (2005), quando da análise da gestão de risco em grandes projetos de infraestrutura rodoviária, em que teceram as seguintes conclusões:

- (i) Os legisladores, os investidores e o público não podem confiar em informações sobre os custos, benefícios e riscos de grandes projetos de infraestrutura produzidos pelos promotores e planejadores;
- (ii) A forma de planejamento de grandes projetos de infraestrutura é ineficaz em termos econômicos convencionais; e
- (iii) Há uma forte necessidade de uma reforma na política e planejamento para grandes projetos de infraestrutura.

Ellis Jr. e Thomas (2003) citaram alguns obstáculos e entraves em relação à gestão de risco em projetos rodoviários no que concerne a práticas inovadoras. Foram identificadas três principais barreiras à inovação: resistência à mudança, potencial de risco e

fatores de custo.

É comum certa aversão à mudança por apresentar novos riscos e pela necessidade da organização sair de sua ‘zona de conforto’, necessitando assumir novos desafios, além da necessidade de alocação de recursos para que os objetivos possam ser cumpridos, assim como os riscos que estão atrelados ou que surgiram com a referida mudança.

No Brasil, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT desenvolveu uma metodologia de gerenciamento de riscos elaborada com o objetivo de identificar, quantificar e remunerar os riscos, tendo por base os contratos concebidos por meio da Lei nº. 12.462/2011, que instituiu um novo modelo de contratação, o Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC, no qual contempla o regime de contratação integrada que representa a delegação total de um pacote de serviços, da administração pública ao empreiteiro, incluindo a elaboração do projeto básico.

Nesse regime de contratação não são permitidos aditivos, exceto em condições excepcionais, e, portanto, necessariamente tal risco é transferido para o contratado. A análise quantitativa utilizada faz uso de dados históricos que consideram famílias de serviços que mais impactam os aditivos de obras do DNIT, se concentrando nos riscos mais prioritários (BRASIL, 2013a).

Esse trabalho do DNIT foi realizado tendo por fim cumprir o Decreto nº. 8.080/2013, que altera o Decreto nº. 7.581/2013, o qual regulamenta o RDC. Nesse sentido, a implementação da matriz de risco visa possibilitar a inserção da taxa de risco (reserva de contingência) nos orçamentos estimados das contratações integradas, conforme exigência expressa, a seguir transcrita:

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

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

Ressalta-se que a matriz de risco torna-se um instrumento imprescindível, a fim de assegurar a alocação dos riscos inerentes ao empreendimento entre as partes integrantes do contrato. A alocação dos riscos envolvidos no processo favorece a isonomia da licitação,



fortalece a segurança jurídica do contrato e municia a administração pública de meios mais objetivos para o controle do contrato, contribuindo para um acompanhamento mais eficaz.

Nesse sentido, os órgãos de controle, em principal o TCU, tem direcionado esforços no sentido que a administração pública desenvolva a gestão de risco no sistema organizacional, a fim de minimizar os riscos com aditivos, com vista à necessidade de estabelecer, precisamente, nos instrumentos convocatórios de contratação integrada, a alocação entre os contratantes dos riscos envolvidos no processo de execução da obra, conforme as características de cada empreendimento licitado.

## **4 DESVIOS DE CUSTO E DE PRAZO EM OBRAS RODOVIÁRIAS NO ESTADO DO CEARÁ**

Esse capítulo visa descrever e analisar as tendências das variáveis dependentes e independentes referente aos desvios de custo e de tempo de 220 contratos de obras rodoviárias geridos pelo DER no Estado do Ceará, no período de 2008 a 2015.

Vale ressaltar que os valores dos contratos foram atualizados tendo por base o Índice de Obras Rodoviárias referentes ao serviço pavimentação, constante da revista Conjuntura Econômica editada pela FGV.

Os resultados aqui apresentados estão adstritos às correlações das variáveis dependentes – percentual e montante do valor dos desvios de custo e de prazo –, que por sua vez estão intimamente relacionadas à desconformidade ou ao problema detectado no objeto de estudo, ou seja, se referem ao evento de desvios de custo e de prazo, concretizado por meio da formalização de aditivos contratuais. As variáveis independentes – valor inicial do contrato, prazo inicial do contrato, valor estimado na licitação, valor do reajuste, percentual de desconto do valor estimado na licitação e percentual do valor do reajuste – se referem aos possíveis fatores que influenciam as variáveis dependentes, podendo ser enunciada como os riscos nos desvios.

### **4.1 Considerações iniciais**

Os dados de desvios de custo e de prazo em obras rodoviárias no Estado do Ceará estão caracterizados por meio da Tabela 7. Quanto aos desvios de custo a referida tabela mostra que os contratos firmados sofreram desvios da ordem de 45%. Em comparação aos desvios de contratos em obras rodoviárias ocorridos em outros países, a exemplo nos Estados Unidos e na Holanda, ambos com 55% – Bordat *et al.* (2004) e Cantarelli *et al.* (2012), respectivamente – o Estado do Ceará se apresenta abaixo desse percentual, porém, quando comparado com a taxa de 10% na Austrália (CREEDY, 2006), seus percentuais estão bem acima do esperado.

A estimativa de custo inicial, expressa por meio do valor inicial do contrato que era de R\$2,5 bilhões, elevou o valor final dos projetos para R\$ 2,7 bilhões, representando um desvio de custo por volta de duzentos milhões de reais.

Tabela 7 – Caracterização do desvio de custo de obras rodoviárias no Estado do Ceará no período de 2008 a 2015

Descrição	Desvio de Custo	Desvio de Prazo
Valor Inicial do Contrato	R\$ 2.504.964.079,44	75.576 dias
Valor Final do Contrato	R\$ 2.736.776.629,37	89.626 dias
Taxa de Superação	8,5%	15,7%
Superação Média	R\$ 1.053.693,41	64 dias
Superação Total	R\$ 231.812.549,93	14.050 dias
% de Contratos com desvios	45%	34%

Fonte: Elaborada pelo próprio autor

A superação média desse desvio representa um milhão de reais, enquanto que seu percentual de superação financeira é de 8,5%, próxima à observada na Noruega por Odeck (2004), com 8% e maior que a de Bordat *et al.* (2004), nos EUA com 4,5%. No entanto, outras pesquisas apresentam percentuais bem acima, como: Cantarelli *et al.* (2012), na Holanda com 16,5% e Creedy (2006), na Austrália com 29%. Quando comparado com o estudo da Comissão Européia (EUROPEAN COMMISSION, 2009), constata-se que o percentual da superação média dos desvios de custo no Estado do Ceará só é maior que os da Alemanha, Itália e Irlanda, respectivamente, com -10%, -5% e 2,1%, inclusive abaixo da média ponderada, de 9,4%. Tal análise permite aferir que a taxa de superação dos desvios de custo em obras rodoviárias no Estado do Ceará apresentam-se em patamares aceitáveis quando comparado com estudos ao redor do mundo. Entretanto, isso não justifica a realização de tais desvios, pelo contrário, demonstra que há necessidade de ajustes e da identificação dos fatores que tenham propiciado tal ocorrência.

Quando da análise dos desvios de prazo observar-se que o percentual de contratos que apresentaram alteração nos cronogramas corresponde a 34%, abaixo do detectado por Anastasopoulos *et al.* (2012) em estudo realizado no Departamento de Transporte de Indiana nos EUA com 87%, e dentro da margem do estudo realizado por Ellis Jr. e Thomas (2002), na FHWA nos EUA, de 31 a 55%.

A taxa de superação do prazo de 15,7%, que corresponde a um acréscimo no prazo de 14.050 dias e superação média de 64 dias por contrato. Quando comparado com a taxa de alguns estudos na área – Anastasopoulos *et al.* (2012) e Ellis Jr. e Thomas (2002), respectivamente, com 110% e 25% – constata-se que os projetos de obras rodoviárias, em comento, se encontram abaixo do detectado nos EUA. Quando comparado com desvios em países da Europa (EUROPEAN COMMISSION, 2009), verifica-se que a taxa de superação das obras rodoviárias no Estado do Ceará apresentam percentual acima das observadas na

Alemanha (4,7%) e Irlanda (9%), entretanto permanece abaixo quando comparado com Grécia e Espanha com 17,8% e 27,3%, respectivamente. Ao analisar a média ponderada da referida tabela constata-se que o Estado do Ceará apresenta uma taxa de superação a maior de 2,5%.

Em análise aos resultados é possível aferir que a taxa de superação das obras rodoviárias do Ceará apresentam valores abaixo das observadas nos EUA. Quando a referência é a média de obras em países europeus o Estado do Ceará apresenta um cronograma menos preciso. A taxa de superação de prazo é quase duas vezes maior que a observada nos desvios de custo. Uma possível explicação para tal fato pode ser a limitação imposta por força da Lei de Licitações e Contratos Administrativos – Lei nº. 8.666/1993 – que estabelece a taxa máxima para os acréscimos e supressões de valor, enquanto que a referida norma não apresenta um limite para as alterações no cronograma do projeto.

Diante disto, faz-se necessária uma análise mais aprofundada sobre as influências que geram os desvios, assim como detectar em que momento do processo de obras públicas e qual o tipo de intervenção que a administração pública deve realizar para mitigar sua recorrência a fim de evitar a probabilidade de sua ocorrência, bem como sua magnitude.

A Tabela 8 apresenta a estatística descritiva dos percentuais dos desvios. Os valores dos percentuais dos desvios de custo variaram de -36,35% a 50,25%, representando por volta de -8 e 57 milhões de reais, respectivamente.

No caso dos desvios de prazo observa-se que o contrato com menor valor foi de 30 dias, o que caracteriza que todos os contratos sofreram acréscimos em seus cronogramas, mesmo os que tiveram reduções de desvio de custo.

Tabela 8 - Estatística descritiva

Descrição	Desvio de Custo		Desvio de Prazo	
	Percentual (%)	Valor (em R\$)	Percentual (%)	Valor (em dias)
Mínimo	-36,35	R\$ -7.973.781,03	5,56	30
1º quartil	-1,26	R\$ 580.601,25	14,99	60
Mediana	11,29	R\$ 1.183.204,76	23,91	120
3º quartil	21,22	R\$ 2.314.254,88	39,22	180
Máximo	50,25	R\$ 57.399.168,23	246,58	1350

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Em análise aos dados apresentados é possível concluir que há uma tendência

dos acréscimos serem mais significativos que as supressões. No caso dos desvios de prazo observa-se que todos os contratos sofreram acréscimos em seus cronogramas, mesmo os que tiveram reduções de desvio de custo, o que demonstra que os prazos não correspondem à realidade e apresentam uma tendência de serem subestimadas na fase de concepção do projeto.

#### 4.2 Distribuição dos contratos por ano

A base de dados dos contratos por ano contempla o conjunto de todos os contratos concluídos naquele determinado ano. A análise da distribuição dos contratos por ano visa examinar se as estimativas de custo e de prazo se tornaram mais precisas ao longo do tempo. Tal análise permitirá observar se a administração pública está desempenhando esforços no sentido de elaborar projetos mais concisos e com maior nível de precisão, mitigando, assim, a ocorrência de alterações contratuais e, conseqüentemente, a ocorrência de desvios contratuais.

A Tabela 9 apresenta os desvios do número de contratos por ano. Em análise à referida tabela é possível notar que em todos os anos os contratos apresentaram desvios com percentuais oscilando de 32% até 75%. O percentual de contratos com desvios de valor foi maior que os de prazo, com exceção dos anos de 2012 e 2014. O percentual de desvio de valor variou de 20% até 75% em relação ao conjunto de contratos, enquanto que o de prazo variou de 18% a 65%. Em análise aos percentuais de contratos verifica-se que os desvios de custos tendem a ocorrer com maior frequência que os desvios de prazo.

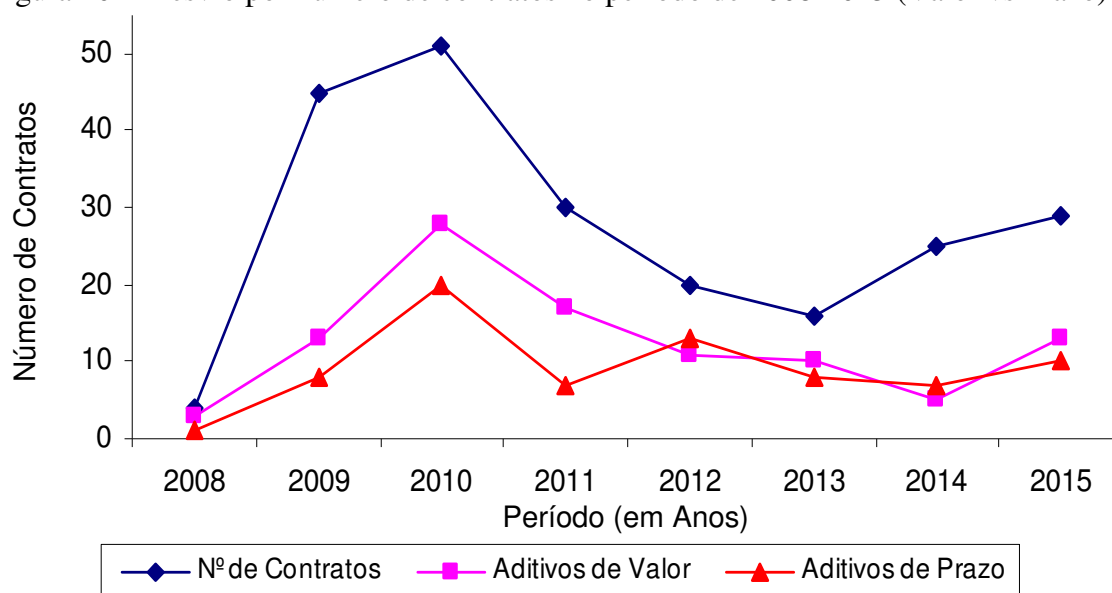
Tabela 9 – Desvios no número de contratos por ano

ANO	Total de Contratos (Und)	Contratos com Aditivo		Contratos com Aditivo de Valor		Contratos com Aditivo de Prazo	
		(Und)	(%)	(Und)	(%)	(Und)	(%)
2008	4	3	75	3	75	1	25
2009	45	16	36	13	29	8	18
2010	51	32	63	28	55	20	39
2011	30	20	67	17	57	7	23
2012	20	15	75	11	55	13	65
2013	16	11	69	10	63	8	50
2014	25	8	32	5	20	7	28
2015	29	16	55	13	45	10	34

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Em análise à Figura 10 constata-se que existe uma relação dos contratos com desvios de valor e de prazo ao longo dos anos. Nota-se que há uma tendência dos contratos com desvios de valor influenciar diretamente os de prazo. Tal entendimento tem respaldo no momento em que a concessão de aditivos de valor propicia o acréscimo no quantitativo de serviços já existentes ou a inclusão de novos serviços e, conseqüentemente, demandando um aumento no prazo da obra. Esse entendimento foi corroborado no estudo em rodovias na Califórnia, realizado por Creedy, Skitmore e Wong (2010), que verificou as razões para os aumentos de custos são normalmente também as razões de prorrogação dos prazos, pois o aumento do trabalho ocasiona o acréscimo de tempo para realização de novos serviços ou de seus quantitativos alterados.

Figura 10 – Desvio por número de contratos no período de 2008-2015 (Valor vs Prazo)



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

A análise estatística do desvio de prazo do ano de 2008 se tornou inviável por haver apenas um contrato com desvio. As medidas de tendência central – média e mediana – no desvio de custo foram crescentes ao longo dos anos de 2008 a 2012, reduzindo em 2013 e voltando a crescer nos anos seguintes. Os desvios assumem maiores valores que a mediana ao longo dos anos, com exceção ao desvio de prazo em 2009. Isso demonstra que há uma tendência dos contratos apresentarem maiores valores nos custos e nos prazos em relação à mediana, ou seja, os contratos com desvios apresentam acréscimos mais significativos, tendendo a apresentar valores mais elevados.

Os maiores desvios padrões foram observados nos anos de 2014, 2012 e 2010, respectivamente. Ademais, é possível observar que o valor despendido pela administração pública em obras rodoviárias vem aumentando ao longo dos anos.

Tabela 10 – Análise estatística dos contratos por ano

Ano	Análise	Desvio de Custo	Desvio de Prazo
2008	Média	R\$ 311.960,55	NSA
	Mediana	R\$ 102.542,71	NSA
	Desvio Padrão	R\$ 363.180,74	NSA
	Máximo	R\$ 731.325,43	NSA
	Mínimo	R\$ 102.013,50	NSA
2009	Média	R\$ 890.484,15	49
	Mediana	R\$ 728.530,17	60
	Desvio Padrão	R\$ 620.824,39	16
	Máximo	R\$ 2.420.147,73	60
	Mínimo	R\$ 292.672,42	30
2010	Média	R\$ 2.039.616,36	165
	Mediana	R\$ 1.628.758,32	75
	Desvio Padrão	R\$ 2.120.000,64	209
	Máximo	R\$ 10.802.320,83	900
	Mínimo	R\$ 229.038,09	30
2011	Média	R\$ 2.881.703,93	96
	Mediana	R\$ 2.302.151,00	90
	Desvio Padrão	R\$ 1.675.811,17	49
	Máximo	R\$ 6.660.234,56	160
	Mínimo	R\$ 927.266,20	30
2012	Média	R\$ 4.526.159,47	249
	Mediana	R\$ 4.062.323,37	120
	Desvio Padrão	R\$ 3.344.891,33	254
	Máximo	R\$ 10.262.351,26	900
	Mínimo	R\$ 1.047.183,26	45
2013	Média	R\$ 2.578.868,14	218
	Mediana	R\$ 2.495.360,24	180
	Desvio Padrão	R\$ 2.153.723,99	97
	Máximo	R\$ 5.885.993,63	450
	Mínimo	R\$ 201.518,11	150
2014	Média	R\$ 5.300.081,04	455
	Mediana	R\$ 2.358.900,35	360
	Desvio Padrão	R\$ 5.182.719,77	440
	Máximo	R\$ 12.670.795,54	1350
	Mínimo	R\$ 739.968,36	45
2015	Média	R\$ 8.553.595,51	141
	Mediana	R\$ 3.065.544,77	120
	Desvio Padrão	R\$ 18.359.983,20	99
	Máximo	R\$ 66.331.312,43	330
	Mínimo	R\$ 573.234,52	30

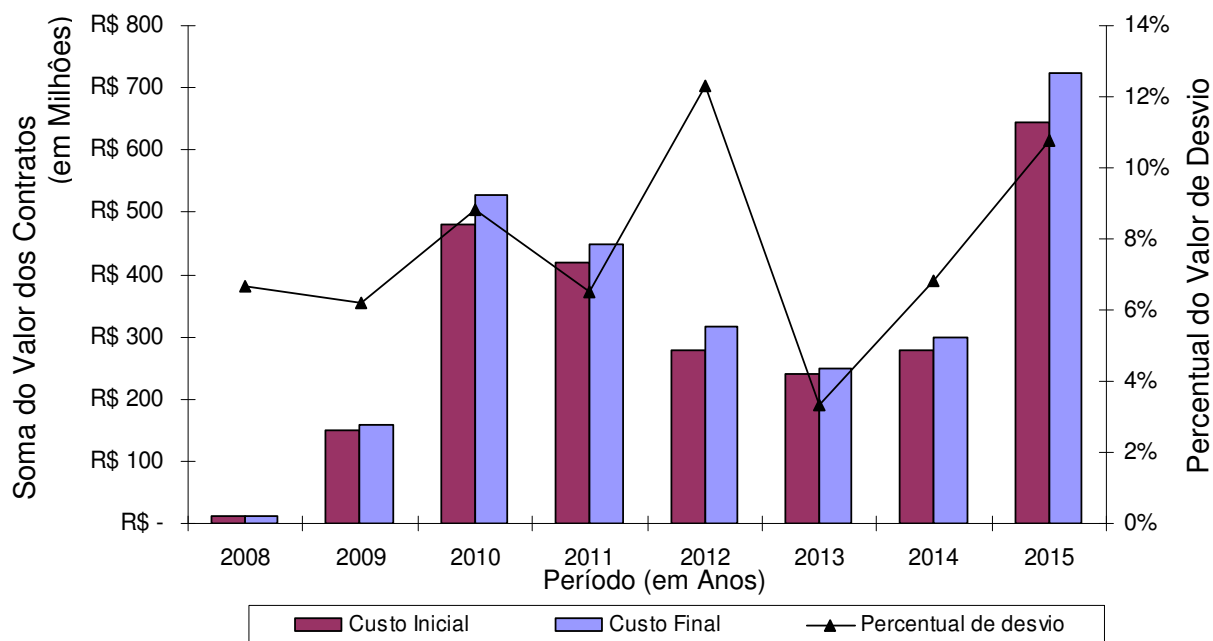
NSA = Não se aplica , pois ocorreu apenas um contrato com desvio de prazo de 120 dias

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

A Figura 11 apresenta a relação entre o custo inicial e o custo final dos contratos, bem como o percentual do valor do desvio de custo ao longo dos anos. Da análise à referida figura é possível firmar o entendimento que as estimativas de custos não melhoraram ao longo dos anos. Em que pese os percentuais no valor dos desvios ter sofrido uma queda brusca em 2013, eles cresceram nos anos seguintes, assim como não há relação entre o percentual do valor de desvios de custo e o valor dos contratos com respectivos desvios, ficando isso claro em 2008, ano que apresentou o menor valor de contratos, porém não apresentou o menor percentual do valor de desvios, inclusive tal relação pode ser verificada ao longo dos anos, de modo que não é possível aferir que exista relação entre o valor dos contratos e o valor dos desvios de custo ao longo dos anos.

A variação não seguiu um padrão ao longo dos anos como se pode observar, por exemplo, no ano de 2012 que apresentou o maior percentual (12%) para logo em seguida cair para 3% e, nos anos seguintes assumir percentuais crescentes.

Figura 11 – Relação de desvio de custo (custo inicial vs custo final)



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

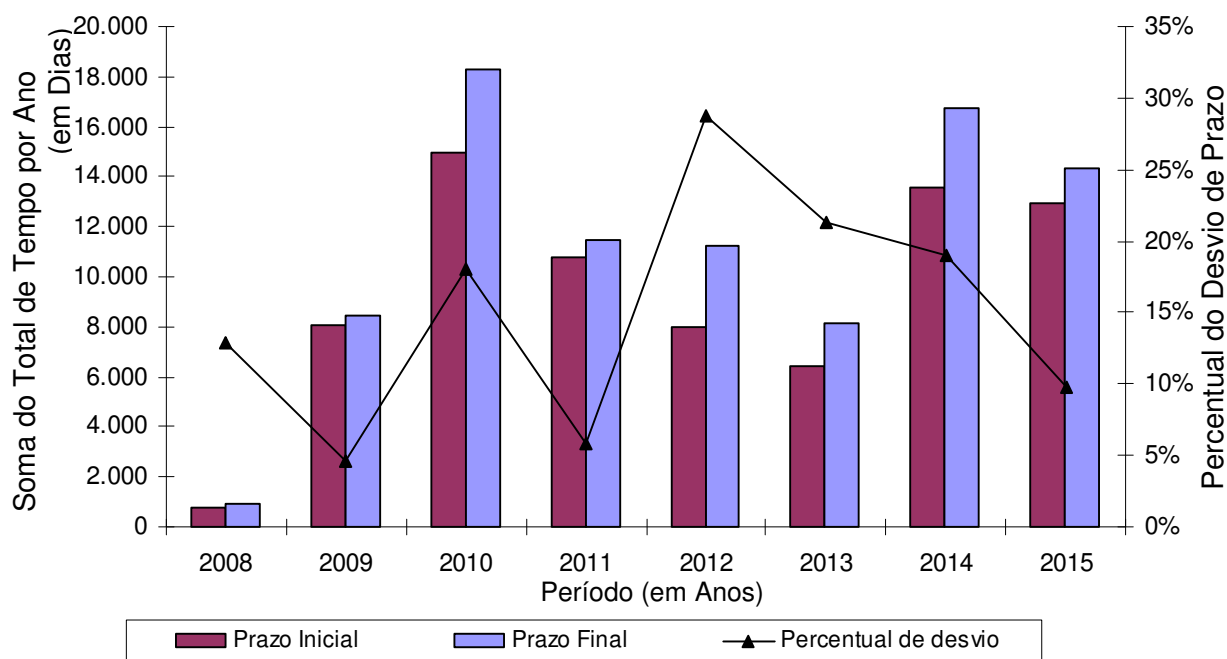
A Figura 12 apresenta a relação entre o prazo inicial e o prazo final dos contratos, bem como a relação do percentual do valor do desvio de prazo ao longo dos anos. Em análise à referida figura constata-se que em todos os anos a alteração do prazo gerou acréscimos. Em relação ao prazo extrapolado merece destaque os anos de 2010, 2012 e 2014,



com valores acima de 3000 dias. Em análise aos percentuais de dias extrapolados observa-se que o período de 2008 a 2012, ocorreu oscilações para mais e para menos, para em 2012 atingir o maior pico que foi de quase 30%. Nota-se que a partir desse ano o percentual de dias extrapolados apresenta um decréscimo contínuo até atingir o valor de 10% em 2015. Apesar da queda do percentual de dias extrapolados representar, a partir de 2012, uma melhora na gestão de contratos por parte da administração pública, esse percentual ainda se apresenta acima das menores taxas de desvios, observadas nos de 2009 e 2011, respectivamente, com 4,6% e 5,8%.

Assim como observados nos valor dos desvios de custo a variação dos dias extrapolados também não seguiu um padrão ao longo dos anos. Note que o total de dias extrapolados não apresenta relação com o prazo inicial ou o prazo final do contrato.

Figura 12 – Relação de desvio de prazo (prazo inicial vs prazo final)



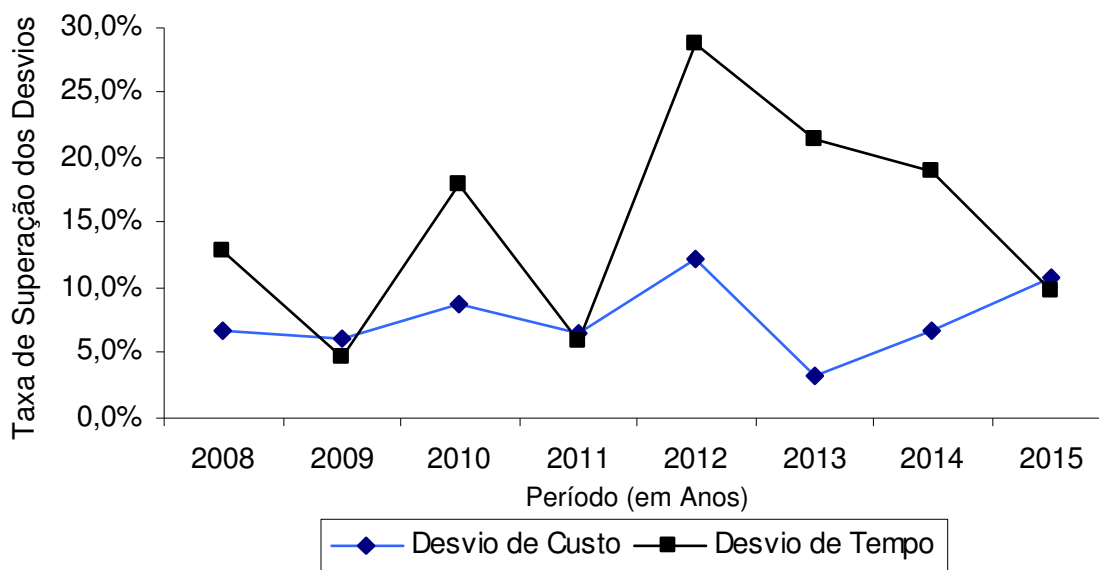
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

A relação entre a taxa de superação dos valores de custos e a de prazo ao longo dos anos pode ser observada na Figura 13. A taxa de superação dos valores dos desvios é a razão entre o valor do desvio e o valor inicialmente firmado no contrato. Importante frisar que o valor do desvio de custo se refere à diferença entre valores do acréscimo e da supressão, também denominado de impacto financeiro.

Em relação ao desvio de custo a referida figura mostra que uma uniformidade

no período de 2008 a 2011, com desvio médio por volta de 7%. Os anos de 2012 e 2013 foram os que apresentaram os percentuais mais significativos, sendo 14% o maior índice observado, e 3% o menor, respectivamente. Nos anos seguintes foi constatada uma ascensão nos percentuais de desvios de custo, em 2014 com 7% e 11% em 2015.

Figura 13 – Taxa de superação dos desvios de custo e de prazo ao longo dos anos



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Quanto aos desvios de prazo constata-se que os percentuais não seguem um padrão no período de 2008 até 2012, momento em que atinge seu maior índice com 29%. A partir de 2013 é possível notar um decréscimo no percentual dos prazos excedidos chegando a 10% em 2015.

A partir da taxa de superação dos desvios de custo é possível verificar que os anos que apresentaram os maiores percentuais de superação foram 2010, 2012 e 2015, os dois primeiros correspondem aos períodos de campanha eleitoral, momento que geralmente injetam-se mais recursos em obras públicas. No período de 2013 a 2015, enquanto os desvios de custo apresentaram uma tendência de ascensão, os desvios de prazo tiveram um declínio. Diante dessa análise é possível aferir uma relação no percentual de dias extrapolados, na qual os contratos vêm demonstrando uma melhora a partir de 2012, enquanto que os desvios de custos a partir de 2013 apresentam uma taxa crescente, demonstrando que as estimativas de custos, inicialmente firmadas pela administração pública, estão piorando com o passar dos anos.

A Tabela 11 mostra a caracterização dos desvios ao longo dos anos, com dados das seguintes variáveis:

- (i) **Valor inicial do contrato:** se refere ao valor firmado entre a contratante – administração pública – e o contratado – empresa vencedora do certame licitatório;
- (ii) **Valor final do contrato:** é o valor inicial do contrato acrescido do saldo dos valores constantes no aditivo. No que concerne ao desvio de custo o referido saldo é a diferença entre o valor dos acréscimos e supressão concedidos por meio dos aditivos de valor;
- (iii) **Taxa de superação:** é a razão entre o valor do desvio e o valor inicialmente firmado no contrato;
- (iv) **Superação média:** é a razão entre o saldo do desvio e o número de contratos para aquele determinado ano; e
- (v) **Superação total:** é a diferença entre o valor final do contrato e o seu valor inicial.

Em análise aos desvios de custo é possível notar que a superação média foi maior nos anos de 2015 e 2012, respectivamente, com valor da ordem de R\$ 2,7 milhões e R\$ 1,9 milhão. Os menores valores foram observados nos dois primeiros anos do período em análise com valores por volta de R\$ 0,2 milhão. Em relação à superação total os anos com valores mais expressivos são 2010 e 2015, com R\$ 46 milhões e R\$ 77 milhões, respectivamente. O ano de 2012 foi o que apresentou o terceiro maior valor com quase R\$ 39 milhões. Diante desses dados é possível averiguar que há uma tendência do conjunto de contratos ter contribuído de igual forma ao longo dos anos nos valores dos desvios de custo, uma vez que há uma tendência entre a superação total e a superação média. Assim, a superação dos desvios de custo é fortemente influenciada pelo número de contratos existentes naquele período, bem como pelo valor dos contratos.

Quanto aos desvios de prazo observa-se que os anos que apresentaram a maior superação média foram 2012 e 2013, respectivamente, com 162 e 109 dias. Os que apresentaram as menores superações médias foram 2009 com 90 dias e 2011 com 23 dias. Em análise aos desvios de prazo podemos notar que não é possível estabelecer uma relação entre o prazo da obra, inicial ou final, com a superação média, tampouco com a superação média dos desvios de custo.

A distribuição do valor dos desvios de custos ao longo dos anos tem apresentado uma ascensão a partir de 2013, inclusive em 2015 esse percentual de 11% chegou próximo do limite máximo percentual detectado em 2012, de 12%. Assim, é possível aferir que os desvios de custo não melhoraram ao longo dos anos, cuja subestimação do custo atual é da mesma ordem de magnitude que anos anteriores. Quanto aos desvios de prazo é possível detectar que na maioria dos anos eles são mais representativos, em termos percentuais, que os desvios de custo, entretanto a partir de 2012, momento em que atingiu seu ápice, ele vem apresentando um decréscimo contínuo, chegando em 2015 com uma redução de 19%, sendo um forte indício de que as estimativas de prazo vêm melhorando ao longo dos anos.

Tabela 11 – Caracterização dos desvios ao longo dos anos

Ano		Desvio de Custo	Desvio de Prazo
2008			
Valor Inicial do Contrato	R\$	10.955.875,75	813 dias
Valor Final do Contrato	R\$	11.738.594,00	933 dias
Taxa de Superação		7%	13%
Superação Média	R\$	195.679,56	30 dias
Superação Total	R\$	782.718,25	120 dias
2009			
Valor Inicial do Contrato	R\$	149.427.722,04	8.036 dias
Valor Final do Contrato	R\$	159.291.322,20	8.426 dias
Taxa de Superação		6%	5%
Superação Média	R\$	219.191,11	9 dias
Superação Total	R\$	9.863.600,16	390 dias
2010			
Valor Inicial do Contrato	R\$	481.312.685,46	14.971 dias
Valor Final do Contrato	R\$	527.775.971,58	18.266 dias
Taxa de Superação		9%	18%
Superação Média	R\$	911.044,83	65 dias
Superação Total	R\$	46.463.286,12	3.295 dias
2011			
Valor Inicial do Contrato	R\$	419.415.456,81	10.809 dias
Valor Final do Contrato	R\$	448.721.732,72	11.479 dias
Taxa de Superação		7%	6%
Superação Média	R\$	976.875,86	23 dias
Superação Total	R\$	29.306.275,91	670 dias
2012			
Valor Inicial do Contrato	R\$	278.046.132,17	8.010 dias
Valor Final do Contrato	R\$	317.018.186,89	11.250 dias
Taxa de Superação		12%	29%
Superação Média	R\$	1.948.602,74	162 dias
Superação Total	R\$	38.972.054,72	3.240 dias
2013			
Valor Inicial do Contrato	R\$	241.485.902,34	6.407 dias
Valor Final do Contrato	R\$	249.851.132,51	8.147 dias
Taxa de Superação		3%	21%
Superação Média	R\$	522.826,89	109 dias
Superação Total	R\$	8.365.230,17	1.740 dias
2014			
Valor Inicial do Contrato	R\$	278.810.778,99	13.569 dias
Valor Final do Contrato	R\$	299.159.029,99	16.754 dias
Taxa de Superação		7%	19%
Superação Média	R\$	813.930,04	127 dias
Superação Total	R\$	20.348.251,00	3.185 dias
2015			
Valor Inicial do Contrato	R\$	645.509.525,87	12.961 dias
Valor Final do Contrato	R\$	723.263.561,13	14.371 dias
Taxa de Superação		11%	10%
Superação Média	R\$	2.681.173,63	49 dias
Superação Total	R\$	77.754.035,25	1.410 dias

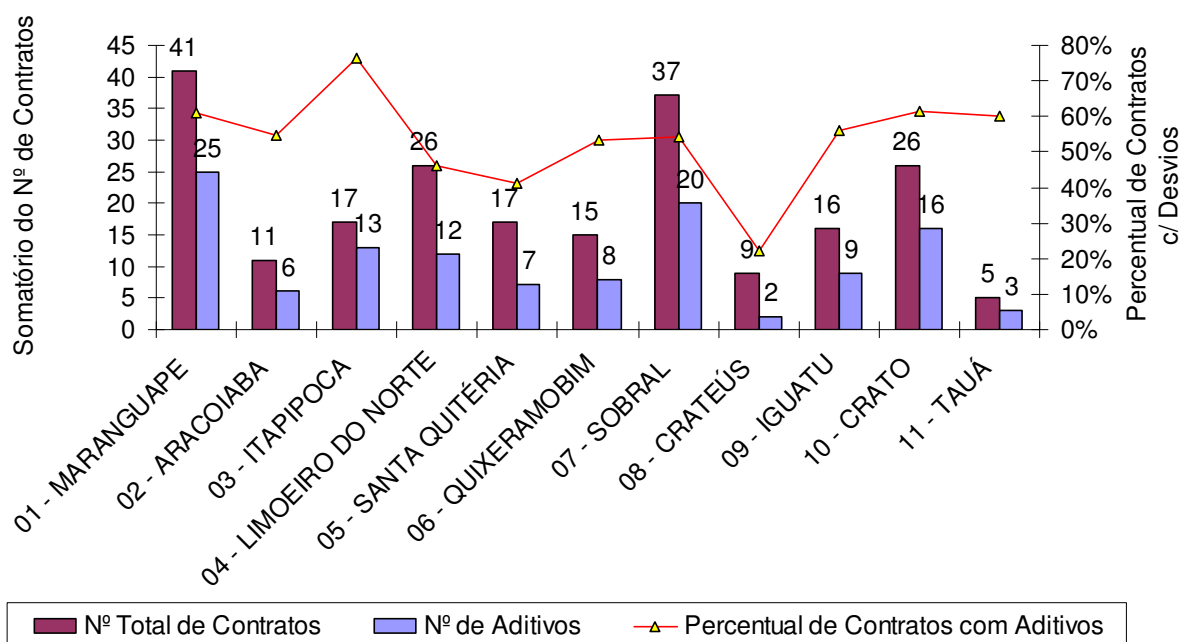
Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

### 4.3 Distribuição dos contratos por distrito operacional

O DER possui 11 distritos operacionais distribuídos pelo Estado do Ceará, onde cada um é responsável pela fiscalização e operacionalização das obras rodoviárias em sua jurisdição. A análise dos desvios contratuais por distrito operacional visa identificar e descrever a situação encontrada em cada distrito para fins de caracterização dos desvios.

A Figura 14 apresenta a distribuição do número de contratos com desvios por distrito operacional. Os distritos operacionais que mais apresentaram contratos com desvios foi Maranguape e Sobral com 25 e 20, respectivamente. Crateús foi o distrito com menos desvios, apenas dois. Quando comparado o número de desvios em relação ao número de contratos constata-se que o distrito de Itapipoca é o que apresenta o maior percentual de desvio, com 76,5%, ou seja, de cada dez contratos pelo menos sete apresentam desvios. Os distritos de Crato, Maranguape e Tauá vêm logo em seguida com percentuais de desvios de 61,5%, 61% e 60%, respectivamente. Os que apresentaram as menores percentagens de contratos com desvios são Crateús com 22,2%, Santa Quitéria com 41,2% e Limoeiro do Norte com 46,2%. Os aditivos representam 55% dos contratos, de modo que mais da metade dos contratos foram submetidos a desvios. Ressalta-se que não é possível observar relação entre o número de contratos e o número de desvios.

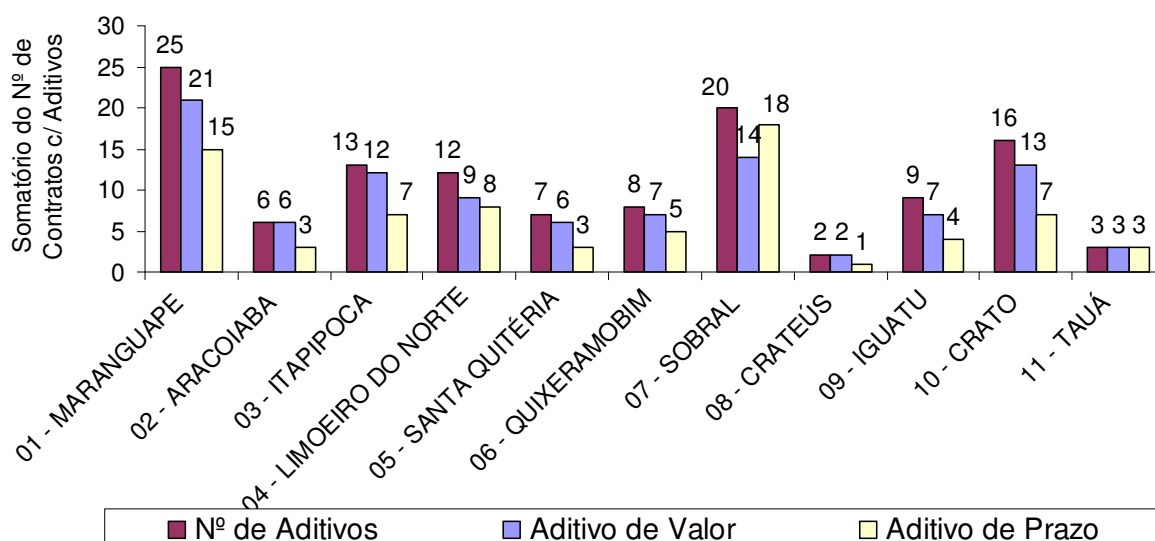
Figura 14 - Distribuição dos desvios de custo e de prazo por distrito operacional



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

A Figura 15 apresenta a distribuição do número de contratos com desvios de custo e de prazo por distrito operacional. É possível averiguar que há uma tendência do número de contratos com desvios de custo ser maior que o de prazo, com exceção dos distritos de Sobral que possui quatro contratos a mais de desvios de prazo em relação aos de custo, representando uma diferença a maior de 28,5%, e em Tauá onde todos os três contratos com desvios contemplaram desvios de custo e de prazo. Aracoiaba e Crateús apresentaram desvio de custo em todos os contratos com aditivos.

Figura 15 - Distribuição do número de contratos com desvios por distrito operacional



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

A caracterização dos contratos por distrito operacional pode ser observada por meio da Tabela 12, que apresenta os dados contratuais das obras rodoviárias por distrito, assim como os desvios de custo e de prazo. A ocorrência de disparidades de desvios entre distritos pode ser importante no momento em que a localização da obra é fortemente relacionada às variáveis locais, com destaque para as condições climática, geológica e geográfica. Além disso, outras variáveis podem impactar nos desvios, como a questão política, a conjuntura econômica e o ambiente organizacional técnico com a eficiência do capital humano, o apoio logístico, a cultura organizacional local e a interação com a sede do DER.

Os distritos com valores mais significativos de contratos são Maranguape com R\$ 887,09 milhões, seguido de Sobral (R\$ 431 milhões), Crato (R\$ 240 milhões) e Limoeiro do Norte (R\$ 216 milhões). Entre os distritos que apresentam os maiores número de dias extrapolados têm-se Maranguape (6.250), Sobral (2.805), Itapipoca (1.150), Crato (930) e

Limoeiro do Norte (675). No distrito de Crateús foi possível quantificar apenas o valor de um Termo Aditivo, já que o outro termo se restringiu a informar que não houve impacto financeiro, ou seja, o valor do acréscimo foi igual ao da supressão.

Tabela 12 – Caracterização dos desvios por distrito operacional

Distrito Operacional	Nº de Contratos	Contratos		Desvios de Prazo		Desvio de Custo			
		Valor <sup>a</sup> (em milhões)	Prazo <sup>b</sup> (em dias)	Prazo (em dias)	%	Acréscimo (em milhões)	%	Supressão (em milhões)	%
01 - Maranguape	41	R\$ 887,09	20.118	6.250	31,1%	R\$ 140,36	15,8%	R\$ 27,22	3,1%
02 - Aracoiaba	11	R\$ 120,09	5.161	500	9,7%	R\$ 10,75	9,0%	R\$ 8,91	7,4%
03 - Itapipoca	17	R\$ 166,64	7.788	1.150	14,8%	R\$ 18,33	11,0%	R\$ 1,07	0,6%
04 - Limoeiro do Norte	26	R\$ 216,04	9.122	675	7,4%	R\$ 21,47	9,9%	R\$ 5,62	2,6%
05 - Santa Quitéria	17	R\$ 164,76	6.751	240	3,6%	R\$ 10,54	6,4%	R\$ 0,89	0,5%
06 - Quixeramobim	15	R\$ 179,82	5.722	630	11,0%	R\$ 17,66	9,8%	R\$ 2,54	1,4%
07 - Sobral	37	R\$ 430,98	17.514	2.805	16,0%	R\$ 31,13	7,2%	R\$ 5,02	1,2%
08 - Crateús <sup>c</sup>	9	R\$ 94,04	2.292	60	2,6%	R\$ 1,00	1,1%	R\$ 0,00	0,0%
09 - Iguatu	16	R\$ 171,40	5.622	510	9,1%	R\$ 9,32	5,4%	R\$ 1,92	1,1%
10 - Crato	26	R\$ 240,19	7.450	930	12,5%	R\$ 22,98	9,6%	R\$ 5,03	2,1%
11 - Tauá	5	R\$ 50,97	2.045	300	14,7%	R\$ 7,11	13,9%	R\$ 0,60	1,2%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>R\$ 2.722,02</b>	<b>89.585</b>	<b>14.050</b>	<b>15,7%</b>	<b>R\$ 290,65</b>	<b>10,7%</b>	<b>R\$ 58,82</b>	<b>2,2%</b>

a - Corresponde ao valor do contrato atualizado mais o valor dos acréscimos e subtraído o valor da supressão

b - Prazo total da obra, devidamente atualizado por meio de aditivos de prazo

c - Foi constatada a existência de aditivo de valor para o Distrito de Crateús, entretanto não possível aferir o quantitativo de um dos dois contratos

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

O desvio de custo referente aos acréscimos em termos monetários (em milhões de reais) apresenta-se mais expressivos entre os distritos de Maranguape, Sobras e Crato, respectivamente, com cerca de 140, 31 e 23. Ao se referir ao percentual de custo excedente destacam-se Maranguape, Tauá e Itapipoca. Nota-se que Maranguape se destaca tanto pela extrapolação monetária, quanto pelo percentual de desvio, bem como pelo aporte de recurso despendido pela administração pública.

Quanto à supressão dos desvios de custo os distritos de Aracoiaba, Maranguape e Crato, respectivamente com 7,5%, 3,5% e 2,3%, foram os que apresentaram os maiores percentuais. Enquanto que os distritos de Itapipoca com 0,7%, Iguatu e Sobral, ambos com 1,2% foram os que tiveram os menores percentuais. Tal tendência também pode ser observada quanto aos valores de acréscimo e supressão, cujos distritos com maiores valores de contratos estão entre os que foram concebidos os valores mais expressivos de desvios de custo tanto de acréscimo, quanto de supressão.

É possível averiguar, ainda, que os acréscimos no desvio de valor foram maiores que as supressões. Os percentuais dos acréscimos variaram de 5,7% até 18,1%, enquanto que os valores da supressão foram de 0,7% a 7,5%. Em termos monetários os acréscimos apresentaram um valor total de R\$ 289,65 milhões de reais, representando quase cinco vezes o valor das supressões de R\$ 58,82 milhões.

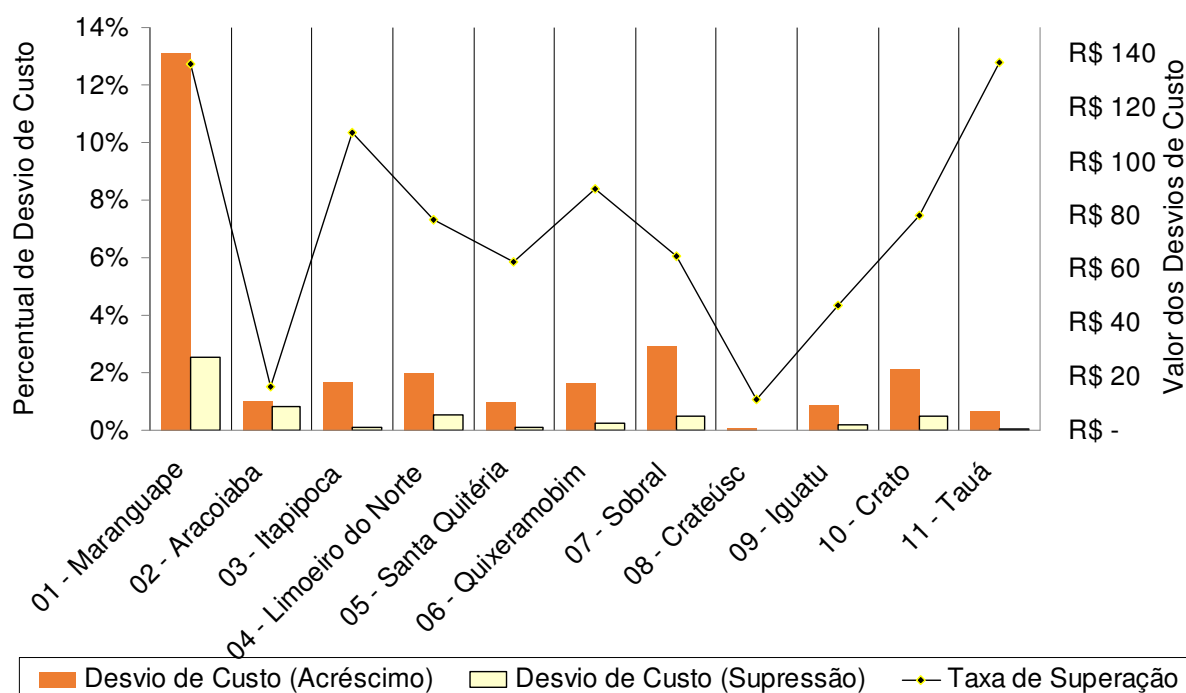
Quando aos aditivos de prazo constata-se que estão presentes em todos os distritos, correspondendo a 74 contratos, que representa 33,6% dos contratos celebrados, ou seja, de cada dez contratos pelo menos três apresentam desvios de prazo.

O prazo total dos contratos é de 89.585 dias, sendo 14.050 dias correspondentes a desvios de prazo, perfazendo 15,7% de dias extrapolados. O distrito que apresentou o maior número de contratos com desvios de prazo foi Maranguape com 25, correspondendo a 36,6% dos contratos. O distrito que apresentou o menor desvio de prazo foi Crateús com apenas um contrato.

O percentual dos desvios de prazo nos contratos alcançou o patamar de 45,1% no distrito de Maranguape, que corresponde a um acréscimo de 6.250 dias. Logo em seguida estão os distritos de Sobral com 19,1%, Itapipoca com 17,3% e Tauá com 17,2%, que representa 2.805 dias, 1.150 dias, 300 dias, respectivamente. Os menores percentuais foram observados em Crateús com 2,7% (60 dias) e Santa Quitéria com 3,7% (240 dias).

A análise dos desvios de custo é subsidiada por meio da Figura 16, na qual apresenta, por distrito, o valor do acréscimo e da supressão nos contratos, bem como a taxa de superação, que corresponde à diferença entre o acréscimo e supressão, dividida pelo valor final dos contratos.

Figura 16 – Relação dos desvios de custo por distrito operacional



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

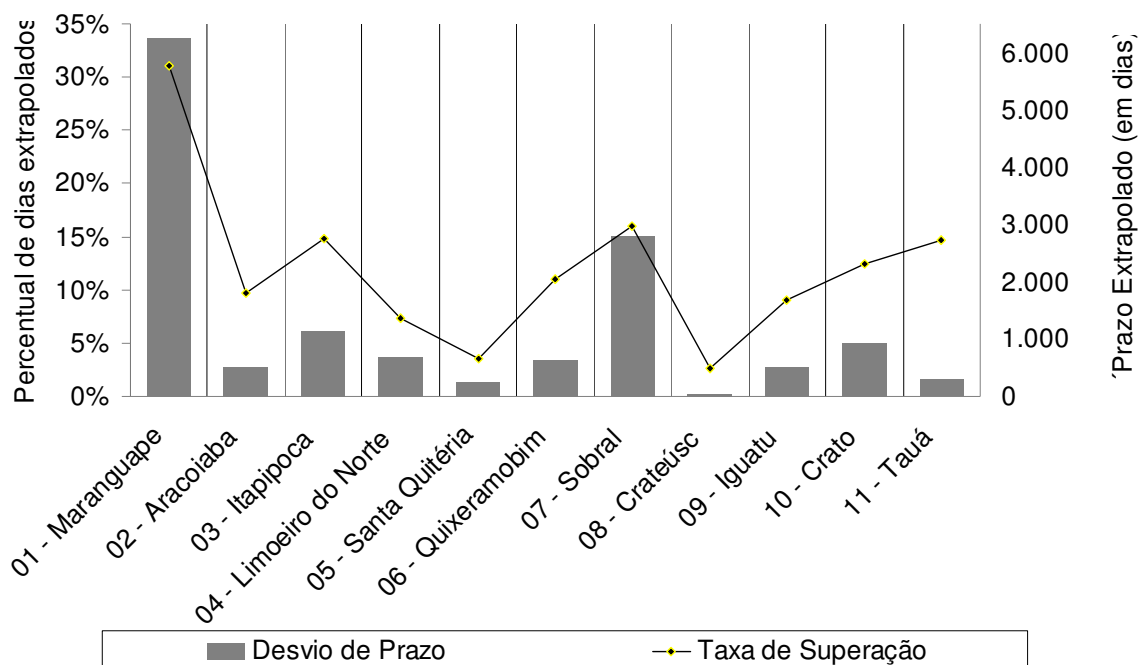


Da análise à referida figura nota-se que em todos os distritos o valor do acréscimo é maior que o da supressão, o que caracteriza que a administração pública teve que despender um valor superior ao previsto da ordem de R\$ 231 milhões, que corresponde a 8,5%.

Verifica-se que os distritos que apresentam o percentual de impacto financeiro mais expressivo é Maranguape e Tauá, ambos com 12,8%. Os menores percentuais de desvios de custo foram observados nos distritos de Crateús com 0,5% e Aracoiaba com 1,5%. Apesar de Maranguape ser o distrito onde ocorreram os maiores desvios e contratos mais representativos em termos de aporte de recurso e no número de contratos firmados, respectivamente, não é possível afirmar que isso tenha influência com o percentual no valor dos desvios de custo, pois Tauá tem o menor aporte de recurso, assim como o menor número de contratos firmados e figurou entre os distritos com maiores percentuais de valor.

A Figura 17 apresenta a relação dos desvios de prazo por distrito, no que se refere aos dias extrapolados e quanto isso influenciou percentualmente em análise ao prazo da obra.

Figura 17 – Relação dos desvios de prazo por distrito operacional



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Da análise à referida figura constata-se que tanto a quantidade de dias extrapolados, quanto o seu percentual indicam que os dois distritos que apresentaram os

valores mais significativos são Maranguape e Sobral. O distrito de Maranguape apresentou extrapolação no número de dias de 6.250 dias, o que representa um percentual altíssimo de 31,1% a maior que o inicialmente previsto. Assim como detectado na análise ao desvio de custo, os desvios de prazo também apresentam acréscimo do prazo em todos os distritos, ou seja, em todos os contratos, independente do distrito, necessitou de um prazo maior para a conclusão do objeto contratual, o que demonstra que a gestão dos projetos tende a subestimar os prazos de execução da obra.

Diante dos dados apresentados conclui-se que os acréscimos nos desvios de custo e de prazo ocorreram nos onze distritos operacionais do DER, caracterizando que as previsões de prazo de execução da obra e a mensuração dos custos, realizada na fase preliminar de projeto, tendem a serem subestimadas pela administração pública, na mesma linha de entendimento detectada nas pesquisas de Flyvbjerg *et al.* (2002) e de Bordat *et al.* (2004).

Dentre os distritos que apresentaram os valores mais significativos quanto ao impacto financeiro e a taxa de superação dos desvios, tem-se Maranguape e Sobral. Uma possível explicação para Maranguape ser o distrito que apresentou os desvios mais expressivos pode ser o fato de ele possuir os contratos com maiores valores. Dentre os dez contratos, sete estão inseridos nesse distrito, ou seja, o tamanho do projeto possui influência no impacto dos desvios. Assim, ressalta-se que o tamanho do projeto mostra-se diretamente nos desvios, e este está associado a diversos fatores, como: tecnologia, limitações de recursos e prioridades sociais.

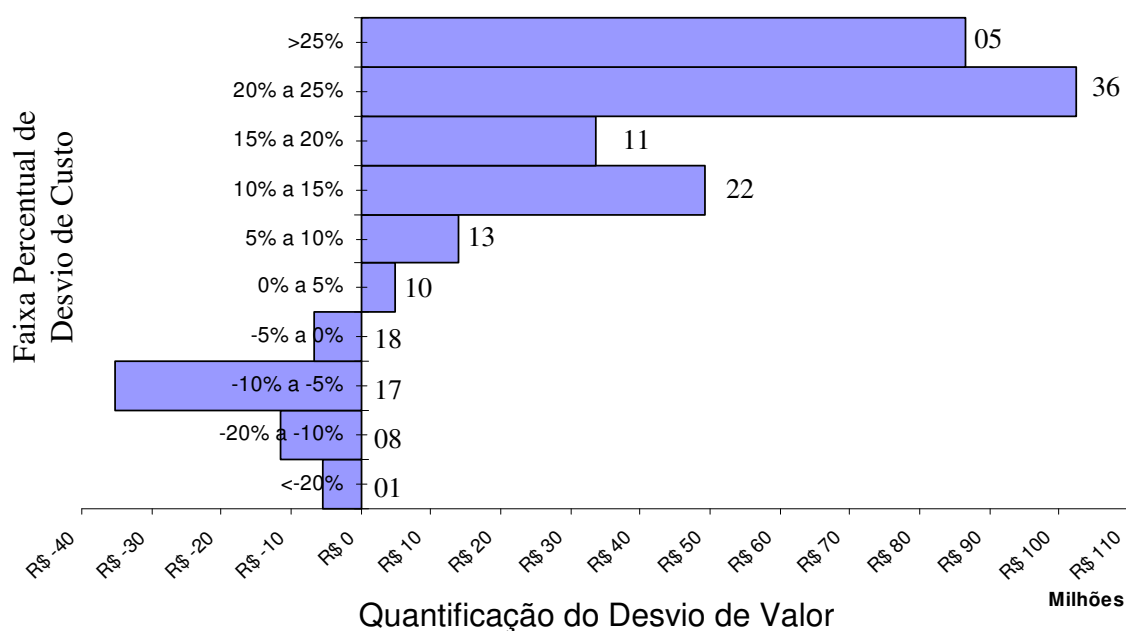
O distrito de Sobral possui 24 municípios em sua jurisdição, caracterizando-se, assim, como o que possui o maior número de municípios dentre os distritos. Ele ainda contempla a maior extensão de malha rodoviária no Estado com 1.698,5 km. Dessa feita, os fatores de Sobral figurar como o segundo distrito mais expressivo em termos de desvios pode ser descrito pela particularidade de cada município quanto ao (à): relevo, condições de acesso e de resistência do solo, presença de matéria-prima com qualidade e em quantidade, estrutura da fiscalização etc.

#### **4.4 Distribuição dos contratos por faixa percentual**

A Figura 18 apresenta a distribuição dos desvios de custo por faixa percentual e estão divididas em percentuais por desvio, positivo e negativo, representando, respectivamente, os contratos com acréscimos e supressões de valor. Os desvios

apresentados na respectiva figura correspondem aos desvios ocorridos em todos os contratos, sem levar em conta o seu impacto financeiro – resultado da diferença entre os valores de acréscimo e de supressão, que será positivo caso o acréscimo seja maior que a supressão ou negativo no caso inverso. Assim, para um mesmo contrato se ele tiver sido contemplado com acréscimo e supressão, mesmo que em um mesmo termo aditivo de valor, incorrerá duas vezes na referida figura. Objetivo aqui é apresentar o nível precisão dos orçamentos dos projetos básicos, tendo em vista uma análise nos valores concebidos pela administração por meio dos aditivos de valor.

Figura 18 – Distribuição dos contratos por faixa percentual de desvio de custo



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Em análise a referida figura é possível verificar que os acréscimos são mais frequentes que a supressões. Os acréscimos também apresentaram um montante de valor mais expressivo, representando cinco vezes mais do que as supressões. Em termos percentuais de desvio por faixa, observa-se que a maioria dos projetos (68,8%) incorre com maior frequência em acréscimos que em supressões, se caracterizando como uma indicação de assimetria na superação custo. Os resultados revelam, ainda, que é mais provável que ocorra a taxa de superação de custo na faixa de 20% a 25%, já que contempla o maior número de contratos. Ao observar apenas a supressão, existe uma maior tendência de os contratos apresentarem desvios de até -10%.

Nesse sentido, os maiores valores de desvios correspondem às duas maiores

faixas de acréscimos (entre 20% e 25% e maior que 25%), respectivamente, R\$ 112 milhões e R\$ 88 milhões. Ressalta-se que os instrumentos contratuais com percentuais maiores que 25% contemplam apenas cinco contratos e se configuram acima dos limites percentuais de 25%, estabelecidos pelo art. 65 da Lei Federal nº. 8.666/1993, se caracterizando assim como uma irregularidade.

Complementarmente, a Tabela 13 mostra as informações de valor do conjunto de contratos e do custo médio em cada faixa de desvio de custo. Considerando a margem de precisão de  $\pm 10\%$ , entre o custo estimado e o custo final para obra realizada com projeto básico afere-se que 83 projetos, cerca de 60% dos orçamentos não apresentam nível de precisão adequado para serem sequer licitado o objeto contratual. Caso o empreendimento seja licitado com o projeto executivo o fato ainda é mais temeroso, a precisão do orçamento aumenta para  $\pm 5\%$  e, conseqüentemente, teria-se 113 contratos com orçamentos imprecisos, correspondendo a 80%. Ressalta-se que a precisão de uma estimativa de custo é altamente dependente do nível de detalhe no escopo do projeto, sendo esse um forte indício dos desvios.

O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ), indica que o erro de subestimar os custos é diferente do erro de superestimá-los. Portanto, a partir de uma perspectiva de estimativa de custos a imagem que emerge é que a discrepância entre os custos iniciais e os custos reais (custos finais) tende a gerar mais aditivos de acréscimo do que de supressão, bem como impactos financeiros mais expressivos.

Tabela 13 – Distribuição dos dados por faixa de desvio de custo

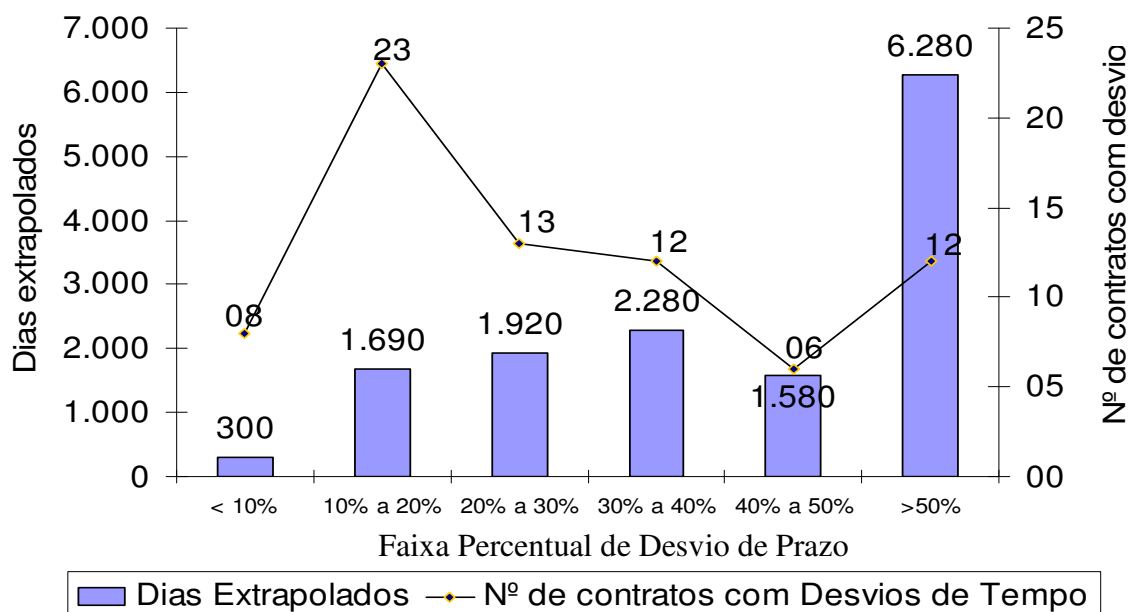
Faixa de Desvio	Nº de Contratos	Valor dos Desvios	Valor dos Contratos	Custo Médio
<-20%	01	R\$ -5.375.058	R\$ 14.786.438	R\$ 5.375.058
-20% a -10%	08	R\$ -11.539.463	R\$ 91.263.550	R\$ 1.442.433
-10% a -5%	17	R\$ -35.238.305	R\$ 478.024.099	R\$ 2.072.841
-5% a 0%	18	R\$ -6.651.507	R\$ 382.961.916	R\$ 369.528
0% a 5%	10	R\$ 4.949.284	R\$ 176.656.605	R\$ 494.928
5% a 10%	13	R\$ 13.848.726	R\$ 173.082.843	R\$ 1.065.287
10% a 15%	22	R\$ 49.162.131	R\$ 385.677.626	R\$ 2.234.642
15% a 20%	11	R\$ 33.732.239	R\$ 198.110.264	R\$ 3.066.567
20% a 25%	36	R\$ 102.524.972	R\$ 440.118.775	R\$ 2.847.916
>25%	05	R\$ 86.438.293	R\$ 205.393.380	R\$ 17.287.659

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

A Figura 19 apresenta a distribuição dos desvios de prazo por faixa percentual

com variação de zero a 10% e contratos com desvios maiores que 50%. Ressalta-se que todos os contratos apresentaram alteração no prazo maior que o inicialmente previsto.

Figura 19 – Distribuição dos contratos por faixa de desvio de prazo



Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Em análise à referida figura é possível verificar que o maior número de contratos se concentra na faixa de 10% a 20%, englobando 31,1% do total de dias extrapolados (1.690). A maior faixa percentual de desvio de prazo (>50%) contempla 6.280 dias extrapolados, que corresponde a 44,7%, em apenas 16,2% dos contratos, se caracterizando como a maior concentração de dias extrapolados por faixa percentual.

A Tabela 14 foi elaborada com o fito de explicar uma possível relação das faixas percentuais com os valores de contratos, assim como com os valores de desvios de custo.

Tabela 14 – Distribuição dos dados por faixa de desvio de custo

Percentual de aditivo	Número de contratos	Dias extrapolados	Valor dos contratos	Valores de desvios de custo
< 10%	08	300	R\$ 161.868.780,45	R\$ 9.567.214,14
De 10% a 20%	23	1.690	R\$ 385.687.330,77	R\$ 40.660.219,08
De 20% a 30%	13	1.920	R\$ 366.618.998,82	R\$ 12.156.199,75
De 30% a 40%	12	2.280	R\$ 200.177.565,49	R\$ 11.017.081,78
De 40% a 50%	06	1.580	R\$ 50.869.713,99	R\$ 3.092.442,28
>50%	12	6.280	R\$ 306.571.696,90	R\$ 40.012.004,26

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

A faixa que contempla o maior número de contratos (De 10% a 20%) foi a que

apresentou os maiores valores de contratos e de desvios de custo, respectivamente, cerca de R\$ 385,7 milhões e R\$ 40,7 milhões. Outro dado importante é que a maior faixa percentual (>50%) contempla 12 contratos, que representa 6.280 dias extrapolados, quase metade do quantitativo, se encontra com o segundo maior valor de desvio de custo com cerca de R\$ 40 milhões. Assim, é possível aferir que existe uma relação entre o número de dias extrapolados com o desvio de custo, de modo que há uma tendência do valor do desvio de custo tender a aumentar o número de dias dos contratos. Dessa feita, há uma tendência dos desvios de prazo apresentar percentuais de desvios mais elevados que os de custo, porém esse exerce função primordial na frequência e magnitude dos dias desviados.

Diante dos dados apresentados é possível concluir que existe uma maior tendência das faixas percentuais de desvio de custo apresentar-se acima de 20%, e que 83% dos orçamentos contratuais não apresentam precisão suficiente para sequer serem licitados, tendo em vista que o projeto básico deve ter nível precisão de  $\pm 10\%$ , o que é um forte indício de que o projeto básico não apresenta os elementos necessários e suficientes descritos na Lei nº. 8.666/1993 (art. 6º, inc. IX).

Quanto à faixa percentual de desvio de prazo constata-se que os maiores percentuais contemplam o maior número de dias extrapolados, existindo uma relação entre o número de dias extrapolados na maior faixa percentual (>50%) com o valor do desvio de custo, valor esse que influencia tanto na frequência, quanto na sua magnitude dos desvios de prazo. Por fim, o percentual de desvio de prazo tende a ser bem maior que o de custo, fato que pode ser explicado pelo limite a que se refere à Lei nº. 8.666/1993.

#### **4.5 Coeficiente de Spearman**

A Tabela 15 apresenta a correlação de Spearman entre as variáveis dependentes e independentes, tendo por fim verificar a intensidade da relação entre variáveis, de modo a explicar os desvios de custo.

Da análise aos fatores mais significativos que interferem nos desvios de custo, mais precisamente ao seu valor, verifica-se que ele é fortemente influenciado pelo valor inicial do contrato, prazo inicial da obra e valor estimado na licitação, respectivamente, de modo que existe uma tendência de que quanto maior forem esses valores, maior será o valor dos desvios de custo. Uma possível explicação para esses resultados é que os projetos se tornam mais complexos quando se tornam maiores, incorrendo em maiores desvios. Para tanto, em grandes projetos, os gestores devem envidar esforços especiais e designar uma

equipe mais experiente para acompanhar, controlar e fiscalizar o andamento da execução da obra. Precedente a isso, a elaboração do projeto básico deve ser o mais detalhado o possível, contemplando todos os elementos suficientes e necessários, baseado em estudos preliminares realizados na fase precedente à licitação, de modo que os licitantes possam ofertar valores mais condizentes com a realidade, bem como mitigar a alteração do projeto na fase de execução da obra.

Tabela 15 – Correlação de Spearman dos desvios de custo

Correlação	$\rho$
Valor do desvio x Valor Inicial do Contrato	0,634
Valor do desvio x Prazo Inicial da Obra	0,547
Valor do desvio x Valor Estimado na Licitação	0,447
Valor do desvio x Percentual de Desconto do Valor Estimado na Licitação	-0,376
Valor do desvio x Percentual de Valor do Reajuste	0,375
Valor do desvio x Valor do Reajuste	0,277
Percentual do Valor do desvio x Valor Estimado na Licitação	-0,376
Percentual do Valor do desvio x Valor Inicial do Contrato	-0,137
Percentual do Valor do desvio x Prazo Inicial da Obra	-0,037
Percentual do Valor do desvio x Valor do Reajuste	-0,023
Percentual do Valor do desvio x Percentual de Valor do Reajuste	-0,023
Percentual do Valor do desvio x Percentual de Desconto do Valor Estimado pela Licitação	0,015

Valores significativos no nível 0,05

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Outra variável que apresentou boa correlação com o valor dos desvios de custo é o percentual de desconto do valor estimado na licitação, sendo inversamente proporcional ao valor dos desvios de custo. Assim, quanto menor for o percentual de desconto concedido pela empresa vencedora do certame licitatório, maior será o valor dos desvios de custo. Ao analisar isoladamente essa variável, caso a administração pública consiga maiores descontos na fase de licitação, o valor dos desvios de custos tenderiam, conseqüentemente, a diminuir. Estudos têm demonstrado que há uma tendência de que quanto maior o número de empresas licitantes, maior será o desconto ofertado. Entretanto, esse desconto também será influenciado pelo nível de detalhamento do projeto básico, bem como pelas condicionantes do local de execução da obra, tendo em vista que um projeto mal elaborado e com baixo nível de precisão não reflete à demanda real e, intrinsecamente, carregam em si várias incertezas, incertezas essas que a licitante tenta mensurar no momento de formular seus custos para conceder os descontos na licitação. Assim, há uma tendência de que quanto

menor o nível de precisão do orçamento no projeto básico, maiores serão as incertezas presentes na execução da obra e menor será o desconto a ser ofertado pelas empresas no certame licitatório, conseqüentemente, maiores serão os valores de desvios de custo.

Quando a análise recai no percentual do valor dos desvios de custo as correlações que apresentam maior significância é o valor estimado na licitação e o valor inicial do contrato, ambos inversamente proporcionais, ou seja, quanto menor for o valor estimado na licitação e o valor inicial do contrato, maiores serão os percentuais do valor dos desvios de custo. Apesar de parecer um contraponto ao observado na correlação dessas variáveis com o valor dos desvios de custo, tal fato não deve ser encarado dessa forma, visto que projetos maiores, conseqüentemente, tendem a apresentar valores de desvios de custos maiores, porém isso não implica necessariamente em percentuais de desvios também maiores, já que esses percentuais são calculados pela razão entre o valor do desvio e o valor do contrato, independente do seu valor.

Superada essa celeuma, nota-se que os projetos menores tendem a apresentar os maiores percentuais de desvios de custo, que podem ser influenciadas pela baixa importância dada pela administração pública na fase preliminar de licitação, com estudos, ensaios e testes insuficientes para subsidiar a elaboração de projeto básico com nível de precisão adequado. Atrelado a isso se tem, ainda, uma fiscalização mais deficiente, que pode comprometer o acompanhamento e controle da execução da obra.

Em que pese a significância dos percentuais no valor dos desvios de custos estar relacionada aos projetos menores e, em um primeiro momento, isso representar um baixo impacto financeiro ao Erário, tal fato deve ser encarado com cautela, tendo em vista que o conjunto desses desvios pode acarretar um impacto financeiro considerável, inclusive esses percentuais de desvios devem respeitar o limite de 25% estabelecido na Lei de Licitações (Lei nº. 8.666/1993), sob pena de responsabilização dos envolvidos que deram causa à referida irregularidade.

A correlação de Spearman entre os desvios de prazo e as variáveis independentes pode ser observada por meio da Tabela 16.

Da análise à referida tabela é possível notar que o valor do desvio de prazo apresenta boas correlações com o valor estimado na licitação, o percentual e o montante do valor do reajuste, respectivamente. Dessa feita, os desvios de prazo tendem a aumentar de forma significativa em projetos maiores, bem como nos projetos em que a administração pública concede reajustes à empresa contratada.

Quando da análise ao percentual do valor do desvio de prazo nota-se que a



variável que apresenta a maior significância é o prazo inicial da obra, de forma inversamente proporcional. Assim, o percentual do desvio de prazo de uma obra é maior quando o prazo inicial é menor. Observa-se que a subestimação do prazo inicial da obra pela administração pública acarreta maiores percentuais de desvios de prazo o que demonstra a ineficiência da administração pública em programar o período de execução da obra.

Tabela 16 – Correlação de Spearman dos desvios de prazo

Correlação	$\rho$
Valor do desvio x Valor Estimado na Licitação	0,497
Valor do desvio x Percentual de Valor do Reajuste	0,361
Valor do desvio x Valor do Reajuste	0,360
Valor do desvio x Valor Inicial do Contrato	0,282
Valor do desvio x Percentual de Desconto do Valor Estimado pela Licitação	0,197
Percentual do Valor do desvio x Prazo Inicial da Obra	-0,373
Percentual do Valor do desvio x Percentual de Valor do Reajuste	0,172
Percentual do Valor do desvio x Valor do Reajuste	0,171
Valor do desvio x Prazo Inicial da Obra	0,134
Percentual do Valor do desvio x Valor Inicial do Contrato	-0,075
Percentual do Valor do desvio x Percentual de Desconto do Valor Estimado pela Licitação	0,064
Percentual do Valor do desvio x Valor Estimado na Licitação	0,006

Valores significativos no nível 0,05

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Por meio da correlação de Spearman, foi possível verificar que o desvio de custo é fortemente influenciado pelo valor inicial do contrato, prazo inicial da obra e valor estimado na licitação, de modo que quanto maior for esses valores, maior será o valor dos desvios de custo. Enquanto o valor dos desvios de custo tende a crescer nos projetos maiores, os percentuais do valor de desvio de custo sofrem maior influência nos projetos menores. Nos desvios de prazo as variáveis mais significativas são: o valor estimado na licitação, o percentual de reajuste e o seu valor, bem como o prazo inicial da obra. Assim, quanto maior o valor do projeto, maior sua influência no acréscimo do período de execução da obra. Quanto ao percentual de alteração do prazo é possível verificar que o principal fator reside no fato da subestimação do prazo inicial da obra, ou seja, projetos que apresentam prazo inicial de execução menor tendem a atingir percentuais mais elevados do prazo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo, em comento, permitiu analisar os contratos de obras rodoviárias públicas e caracterizá-lo com vistas à identificação dos fatores de risco mais significativos para os desvios contratuais. A partir dessa descoberta foi possível identificar os possíveis instrumentos e a fase do processo de gestão de contratos que se apresentam deficientes ou carecem de uma análise mais detalhada e, para tanto, possui a necessidade de uma intervenção pela administração pública com o intuito de mitigar os desvios contratuais.

O conjunto de desvios ocorridos em obras rodoviárias geridas pelo DER no Estado do Ceará representa 55% dos contratos. Os desvios de custo compreendem 45% dos contratos, gerando um impacto financeiro de R\$ 231 milhões, representando um desvio de custo percentual de 8,5%. Os desvios de prazo representam 34% dos contratos, com acréscimo de 14.050 dias, que corresponde a 15,7% no total de dias aditados. Quando comparado com pesquisas ao redor do mundo constata-se que esses percentuais são aceitáveis. Entretanto, isso não justifica a realização de tais desvios, pelo contrário, demonstra que há necessidade de ajustes e da identificação dos fatores que tenham propiciado tal ocorrência, tendo em vista que 60% dos contratos não apresentam margem de precisão adequada, no sentido de que esses projetos não contemplem os elementos necessários para serem, sequer, licitados, sendo um forte indício da deficiência do projeto e comprometimento das análises e procedimentos realizados no processo de concepção do empreendimento.

Ressalta-se que essa pesquisa encontrou alguns obstáculos e limitações que comprometeram a avaliação das causas de risco nos desvios contratuais em relação à aplicação do questionário, inviabilizando a coleta de dados.

Em relação à análise das estimativas ao longo dos anos constatou-se que os desvios de custo não melhoraram ao longo dos anos. Quanto aos desvios de prazo é possível verificar que os últimos anos vêm apresentando um decréscimo nos percentuais de superação, o que, a priori, pode ser caracterizado como uma melhora das estimativas pela administração pública.

Na análise dos desvios quanto à localização da obra, verifica-se que os contratos apresentam uma maior tendência de subestimativas de custos. Dentre os distritos com desvios mais significativos têm-se Maranguape e Sobral, que pode ser explicado pela presença de contratos com valores mais expressivos e pelo tamanho da malha rodoviária assim como no número de municípios sob sua jurisdição, respectivamente. A ocorrência de

disparidades de desvios entre distritos, de modo geral, pode ter relação com as variáveis ambientais locais, bem como a eficiência do capital humano, o apoio logístico, a cultura organizacional e o nível de comunicação com a sede do DER.

Observa-se que a maioria dos projetos (cerca de 70%) incorre com maior frequência em acréscimos que em supressões, indicando assimetria na superação de custo. Conclui-se, ainda, que é mais provável a ocorrência da taxa de superação de custo aproximada ou superior ao limite legal permitido de 25%. Ao observar apenas a supressão, existe uma maior tendência de os contratos apresentarem desvios de até -10%.

Em análise aos fatores de risco que influenciam os desvios observa-se que os projetos maiores apresentam uma tendência de impactar nos valores dos desvios de forma mais acentuada, enquanto que os projetos menores são os que mais impactam nos percentuais dos desvios. De qualquer forma, esses fatores de risco estão intrinsecamente relacionados a uma gestão de contratos ineficiente, decorrentes de estudos preliminares insuficientes (quando existem), que, por sua vez, ocasionam a elaboração de projeto básico inadequado e deficiente.

Em uma visão sistêmica, as principais causas dos desvios estão atreladas às alterações significativas no escopo, primordialmente, decorrente de alteração nos quantitativos de serviços e imprecisões nas estimativas, que por sua vez, provém de uma deficiência na fase preliminar de licitação. Esse entendimento é corroborado por Udofia, Hadikusumo e Santoso (2015), que acrescenta que alguns projetos de obras rodoviárias são concedidos com análise de viabilidade deficiente. Porém, as causas dos desvios de custo não se exaurem com isso, existe uma série de fatores que podem influenciar a intensidade dos desvios, que fazem parte tanto do projeto, quanto do processo de gestão, podendo envolver as diversas fases do empreendimento.

Com relação à efetividade da gestão em obras rodoviária destacam-se alguns elementos de análise. É inquestionável a dificuldade que a administração pública tem de alcançar os objetivos do projeto no escopo inicialmente firmado, o que contrasta com a necessidade manifesta e o anseio da população de terem vias de acesso a contento. Há uma visível dificuldade da administração pública em desempenhar suas funções dentro da necessidade e demanda requerida pela sociedade, em principal na entrega de um produto dentro da qualidade, custo e prazo definidos inicialmente.

Nesse sentido, constata-se a ineficiência do planejamento, resultando na elaboração de projeto incompatível com o necessário para execução da obra. Assim, o planejamento deve ser encarado como um problema de política pública em que o desafio

principal é mudar as estruturas de governança para uma que priorize a previsão e desenvolvimento de projetos, em que a identificação dos riscos e sua avaliação devem ser colocadas no centro do planejamento para tomada de decisão dos gestores.

Com o intuito de melhorar os mecanismos de fiscalização, controle e acompanhamento por parte da administração pública, com foco nas conclusões dessa pesquisa, fazem-se necessárias algumas ações a fim de mitigar os devios. Nesse sentido, recomendam-se ações que visam orientar o gestor sob a ótica da gestão de risco em contratos de obras rodoviárias. Ressalta-se que as referidas recomendações não têm o condão de dirimir ou eliminar todas as dúvidas ou riscos do projeto, mas, tão somente, de reconhecer os riscos significativos para o projeto em uma gestão apropriada que sirva de base para uma melhor efetividade dos objetivos almejados.

Tendo em vista a intensidade das estimativas ser direcionada para um “viés otimista”, conseqüentemente, há uma tendência para ignorar os riscos da obra, mesmo quando confrontados com projetos mais complexos em que os profissionais responsáveis tendem a subestimar os custos e os prazos do empreendimento e superestimar os benefícios esperados para contribuir com uma relação benefício-custo (B/C) mais generosa e, assim, aprovar o projeto, mesmo diante de uma análise de viabilidade que não reflita a realidade, dentro de um período de execução irreal, recomenda-se:

- Realizar análise de viabilidade focada em estudo probabilístico, com foco na análise dos fatores de risco de projeto durante o processo de concepção até a operação e manutenção do empreendimento;
- Providenciar a elaboração de matriz de risco – instrumento que define a repartição objetiva de responsabilidades advindas de eventos supervenientes à contratação, na medida em que é informação indispensável para a caracterização do objeto e das respectivas responsabilidades contratuais, essencial para o dimensionamento das propostas por parte das licitantes – a fim de identificar e avaliar os diversos riscos envolvidos na atividade, contribuindo para que a administração desenvolva mecanismos de intervenção de resposta aos riscos, inclusive com previsão de reserva de contingência;
- Programar a execução do empreendimento, em sua totalidade, previstos seus custos atual e final e considerados os prazos de sua execução; e
- Realizar os estudos preliminares a fim de assegurar a análise e escolha da melhor solução sob o ponto de vista legal, técnico, econômico e social, além de garantir o

adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento.

Dentre os principais fatores de risco identificados é plausível verificar que eles estão materializados na fase licitatória, mais precisamente no momento em que é elaborado o projeto básico, pois esse instrumento é o balizador para as propostas das licitantes, pois é como base nele que será executada obra, de modo a contemplar todos os elementos e condicionantes como orçamento-base, especificação de serviços, memorial descritivo, desenhos técnicos, memorial de cálculo etc.

- Elaborar o projeto básico detalhado, atualizado, condizente com as condições reais do local e com todos os elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para caracterizar o objeto da licitação tendo por base os estudos técnicos preliminares, que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução; e
- Estabelecer no Edital de Licitação critérios de aceitabilidade de preços unitário e global e de medição para os itens administração local da obra e manutenção do canteiro de obras, no qual a fiscalização deve estipular pagamentos proporcionais à execução física da obra.

A fase posterior à licitação corresponde à execução da obra, é nesse momento em que se materializam os desvios contratuais. A fiscalização deve ser realizada por um representante designado pela administração pública, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição. Nesse sentido, o acompanhamento do empreendimento tem primordial importância, pois deve atentar para que a execução seja realizada conforme as especificações técnica, e o pagamento dos serviços sejam realizados em conformidade com o planejado no cronograma físico-financeiro, de modo que a evolução do desembolso tem compatibilidade com a execução física. Assim, uma comunicação eficiente e constante entre a contratada e o fiscal é imprescindível para que o projeto atinja seus objetivos no custo aferido, dentro do prazo estabelecido e na qualidade almejada. Com o intuito de mitigar os desvios nessa fase, recomendam-se as seguintes medidas:

- Fortalecer a gestão de fiscalização e monitoramento com pessoal capacitado, motivado e com condições para desempenhar as atribuições, de forma a ter ao seu alcance materiais, equipamentos, logística e sistema de tecnologia de informação e comunicação adequada para um perfeito controle e acompanhamento do processo;
- Capacitar o capital humano de forma continuada na área de gestão de projetos e de

processos, a fim de melhorar as habilidades gerenciais, bem como ampliar e equipar o quadro funcional da instituição;

- Solucionar as dúvidas e questões pertinentes à prioridade ou sequência dos serviços e obras em execução, bem como as interferências e interfaces dos trabalhos da contratada ou subcontratada; e
- Providenciar tempestivamente o pagamento dos serviços ou produtos liquidados na obra pela fiscalização, sob pena de paralisação ou protelação da execução dos serviços por parte da contratada.

A concepção de uma obra pública é um processo complexo, demorado e com custos elevados para a administração pública, que merece uma atenção especial, devido à gama de serviços e da presença de equipe multidisciplinar para o desempenho das atividades correlatas. Nesse sentido, o referido processo tem papel importante e essencial para o sucesso do empreendimento. A fim de mitigar os riscos envolvidos no processo recomenda-se:

- Modelar o processo de concepção do projeto de obras rodoviárias, com critérios objetivos a serem alcançados no projeto a cada fase do processo, geridos por uma equipe multidisciplinar, tendo por base procedimentos normativos pré-estabelecidos;
- Estabelecer ferramentas eficientes de tecnologia da informação e comunicação – TIC, de forma a subsidiar o controle e o acompanhamento do processo de forma tempestiva e efetiva;
- Criar banco de dados por meio de base histórica de dados coletados nas obras rodoviárias, compilando-os, de forma que sua utilização facilite o tratamento dos dados e sirva de melhoria dos processos de concepção e fiscalização de obras ou serviços; e
- Estabelecer período de análise condizente com a realidade e complexidade do projeto, bem como elaborar matriz de responsabilidade a fim de identificar e atribuir objetivos e critérios aos responsáveis por sua análise, assim como disponibilizar ferramenta capaz de estabelecer a rastreabilidade do projeto no processo.

Por fim, esta pesquisa aborda o diagnóstico de desvios ocorridos em obras rodoviárias, por meio da caracterização e avaliação dos contratos no Estado do Ceará geridos pelo DER. No entanto, tendo em vista a delimitação do escopo deste trabalho, atrelado à ausência de pesquisas sobre desvios em obras rodoviárias no Brasil e a fim de abranger as lacunas detectadas propõe-se a realização dos seguintes estudos:

- Identificação da fase do processo de obras públicas em que ocorrem as principais causas dos desvios, bem como recomendar ações a serem tomadas pela administração pública a fim de mitigar seu impacto nos objetivos do projeto;
- Criação, consolidação e tratatamento dos dados hitóricos das obras rodoviárias, por meio de análise documental, nos seguintes instrumentos: pedidos de alteração do projeto; termos aditivos; planilhas orçamentárias e suas alterações; projetos e suas alterações; resultados dos testes e ensaios de campo, para servir de base para um sistema de apoio à tomada de decisão;
- Desenvolvimento de metodologia para elaboração de matriz de risco, a fim de identificar e avaliar os riscos envolvidos com a atividade de modo que a administração pública possa intervir de forma mais eficiente, tendo por base os dados históricos;
- Realização de modelo de previsão de custo e de prazo com foco na gestão de risco, tendo por base os dados históricos e a utilização da Simulação de Monte Carlo, por exemplo, a fim de quantificar a reserva de contingência, bem como servir de parâmetro de orçamento do anteprojeto na fase preliminar à licitação;
- Avaliação das causas dos desvios de custo e de prazo por meio da aplicação do questionário, constante no 'Apêndice A' desse estudo, com os diversos autores envolvidos na concepção e na execução da obra – Contratante (administração pública); Supervisoras; e Contratada –, de forma que a criar um ranking dos riscos por respondente e um consolidado;
- Avaliação dos desvios em obras rodoviárias em outras variáveis, como por exemplo: por tipo de intervenção (pavimentação, duplicação, recuperação e restauração); por empresa contratada; por empresa supervisora; por aporte financeiro da obra e por modalidade de licitação; e
- Avaliação e comparação dos desvios detectados em obras rodoviárias com outros segmentos da engenharia (edificações, obras de combate à seca e saneamento, por exemplo), a fim de averiguar a intensidade dos desvios, as causas de risco e as particularidades em cada área de atuação.

Portanto, com esse trabalho procura-se contribuir com os estudos acadêmicos e os debates na sociedade sobre aditivos contratuais em obras rodoviárias. Escolheu-se fazer um recorte contemporâneo e regionalizado da problemática, visando somar os esforços desse curso de mestrado em transformar nossa realidade em objeto privilegiado de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AKINTOYE, Akintola S.; MACLEOD, Malcolm J. Risk analysis and management in construction. **Internacional Journal of Project Management**, v. 15, n. 1, p. 31-38, fev. 1997.
- ALEMANHA. City-Tunnel – Leipzig. Alemanha, ????. Disponível em: <<http://www.citytunnelleipzig.de/de/kontakt-informationen/english-information.html>>. Acesso em: 06 set. 2016.
- ALSEHAIMI, Abdullah; KOSKELA, Lauri; TZORTZOPOULOS, Patrícia. Need for alternativa research approaches in construction management: case fo delay studies. **Journal of Management in Engineering**, v. 29, n. 4, p. 407-413, out. 2013.
- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. **FHWA-PL-06-032 - Guide to Risk Assessment and Allocation for Highway Construction Management**. Washington, DC, 2006.
- ANASTASOPOULOS, Panagiotis Ch. *et al.* Empirical assessment of the likelihood and duration of highway project time delays. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 138, n. 3, p. 390-398, mar. 2012.
- ASSAF, Sad A.; AL-HEJJI, Sadiq. Causes of delay in large construction projects. **Internacional Journal of Project Management**, v. 24, n. 1, p. 349-357, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000: gestão de riscos – princípios e diretrizes**. Rio de Janeiro, 2009.
- ATKINSON, Roger. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. **Internacional Journal of Project Management**, v. 17, n. 6, p. 337-342, dec. 1999.
- AUTONIAN, Cláudio Sarian. **Obras públicas: licitação, contratação, fiscalização e utilização**. Ed. Fórum, Belo Horizonte, MG, BRASIL, 2008, 285 p.
- BAETA, André Pachioni. **Orçamento e controle de preços de obras públicas**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2012.
- BERNSTEIN, Peter Lewyn. **Desafio aos Deuses: a fascinante história do risco**. 28. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- BÖHLE, F.; HEIDLING, E.; SCHOPER, Y. A new orientation to deal with uncertainty in projects. **Internacional Journal Project Mangement**, v. 34, n. 7, p. 1384-1392, out, 2015.
- BORDAT, Claire *et al.* An Analysis of Cost Overruns and Time Delays of INDOT Projects. **Publication FHWA/IN/JTRP-2004/07**. Joint Transportation Research Program, Indiana Department of Transportation and Purdue University, West Lafayette, Indiana, 2004.
- BRASIL. Ministério dos Transportes. **Série Histórica: investimento/inversões financeiras –**



demais e PAC. Brasília: MT. 2015. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/despesas/relatorios-orcamentarios/serie-historica.html>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Esporte. **6º Balanço da Copa – Dez/2014**. Brasília: ME. 2014. Disponível em: <<http://www.esporte.gov.br/index.php/institucional/futebol-e-direitos-do-torcedor/copa-2014/6-balanco-da-copa-dez-2014>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. **Guia de Gerenciamento de Riscos de Obras Rodoviárias - fundamentos**. Brasília, DF, 2013a.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 2109-Plenário** (TC 016.052/2013-7). Brasília, DF, 2013b.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 2969-Plenário** (TC 041.274/2012-1). Brasília, DF, 2013c.

\_\_\_\_\_. Ministério do Esporte. **1º Balanço da Copa – Jan/2011**. Brasília: ME. 2011. Disponível em: <<http://www.esporte.gov.br/index.php/institucional/futebol-e-direitos-do-torcedor/copa-2014/6-balanco-da-copa-dez-2014>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 1536-Plenário. Súmula 261**. Brasília, DF, 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 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. Brasília, 1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm)>. Acesso em: 24 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 24 nov. 2015.

BRUZELIUS, Nils; FLYVBJERG, Bent; ROTHENGATTER, Werner. Big decisions, big risks. Improving accountability in mega projects. **Transport Policy**, v. 9, n. 2, p. 143-154, abr. 2002.

CAMPITELI, Marcus Vinicius. **Medidas para evitar o superfaturamento decorrente dos “Jogos de Planilha” em obras públicas**. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006, 109 p.

CAMPELO, Valmir; CAVALCANTE, Rafael Jardim. **Obras Públicas: comentários à jurisprudência do TCU**. 3. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2014, 645 p.

CANTARELLI, Chantal C. *et al.* Characteristics of cost overruns for dutch transport infrastructure projects and the importance of the decision to build and project phases. **Transport Policy**, v. 22, p. 49-56, jun. 2012.

CEARÁ. Histórico. **Departamento Estadual de Rodovias**. Fortaleza. 23 fevereiro 2016. Disponível em: <<http://portal.der.ce.gov.br>>. Acesso em: 30 mar. 2016a.

\_\_\_\_\_. Portal da Transparência do Estado do Ceará. Fortaleza. Disponível em: <<http://transparencia.ce.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2016b.

\_\_\_\_\_. Sistema de Gestão Governamental por Resultado (S2GPR). Programa Licitaweb. Fortaleza. Disponível em: <<https://s2gpr.sefaz.ce.gov.br/licitaweb/paginas/licita/PublicacaoList.seam>>. Acesso em: 26 jun. 2016c.

\_\_\_\_\_. Sistema Licitar. Fortaleza. Disponível em: <<http://licitarsite.pge.ce.gov.br/LicitarSite/Site/pgConsultaSite.aspx>>. Acesso em: 26 jun. 2016d.

\_\_\_\_\_. Secretário da Infraestrutura fala do Plano Estadual de Logística e Transporte na Expolog. **Cearáportos**. Fortaleza. 12 novembro 2015. Disponível em: <<http://www.cearaportos.ce.gov.br>>. Acesso em: 30 dez. 2015a.

\_\_\_\_\_. Plano Plurianual (PPA 2016-2019), Volume 2. Fortaleza. 2015. Disponível em: <<http://transparencia.ce.gov.br/static/planejamento-e-execucao-orcamentaria/pda-ldo-loa/ppa>>. Acesso em: 30 dez. 2015b.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 14.869, de 25 de janeiro de 2011**. Acrescenta Dispositivos, altera redação da Lei nº. 13.875, de 7 de fevereiro de 2007, e alterações subsequentes, cria a Secretaria Especial da Copa 2014 e a Secretaria de Pesca e Aquicultura e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, de 25 de janeiro de 2011. Fortaleza, 2011. Disponível em: <<http://pesquisa.doe.seplag.ce.gov.br>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

CHANG, A.S.T. Reasons for cost and schedule increase for engineering design projects. **Journal of Management in Engineering**, v. 18, n. 1, p. 29-36, jul. 2002.

CHAPMAN, Cris B.; WARD, Stephen C. **Project risk management: processes, techniques e insights**. 2. ed. John Wiley & Sons, 2003

\_\_\_\_\_. Risk-management perspective on the project lifecycle. **Internacional Journal of Project Management**, v. 13, n. 3, p. 145-149, 1995.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION. **Gerenciamento de Riscos Corporativos - Estrutura Integrada**. Price Water House e Cooper, 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE (Brasília). **Pesquisa CNT de Rodovias 2015: Relatório Gerencial**. 2015. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/>>. Acesso em: 30 dez. 2015.

COSTA, Dayana Bastos *et al.* Sistema de indicadores para benchmarking na construção civil. **Porto Alegre: UFRGS/PPGEC/NORIE**, 2005.

COUILLARD, Jean. The role of project risk in determining project management approach.

**Project Management Journal**, v. 26, p. 3-15, dec. 1995.

CREEDY, G.D.; SKITMORE, M.; WONG, J.K.W. Evaluation of Risk Factors Leading to Cost Overrun in Delivery of Highway Construction Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 136, n. 5, p. 528-537, mai. 2010.

CREEDY, Garry D. **Risk factors leading to cost overrun in the delivery of highway construction projects**. 2006. 244 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Escola de Desenvolvimento Urbano, Faculdade de Engenharia e Ambiente Construtivo, Universidade de Tecnologia de Queensland, Austrália

CROUHY, Michel; GALAI, Dan; MARK, Robert **The essentials of risk management**. MacGraw-Hill, 2006.

DE JONG, Mig; ANNEMA, Jan Anne; VAN WEE, G.P. How to Build Major Transport Infrastructure Projects within Budget, in Time and with the Expected Output; a Literature Review? **Transport Reviews**, v. 33, n. 2, p. 195-218, fev. 2013.

DOLOI, Hemanta *et al.* Analysing factors affecting delays in Indian construction. **Internacional Journal of Project Management**, v. 30, n. 4, p. 479-489, mai. 2012.

EDWARD, Peter J.; BOWEN, S. Paul A. Risk and risk management in construction: a review and future directions for research. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 5, n. 4, p. 339 – 349, 1998.

ELLIS JR, Ralph D.; THOMAS, H. Randolph The root causes of delays in highway construction. *In: 82th Annual meeting transportation research board*. Transportation Research Board Washington, DC, USA, 2003.

EUROPEAN COMMISSION. Ex Post Evaluation of Cohesion Policy Programmes 2000-2006. **Work Package 10 - Efficiency: Unit costs of major projects**. 2009.

FEDERATION OF EUROPEAN RISK MANAGEMENT ASSOCIATIONS. **Norma de Gestão de Riscos**. AIRMIC, ALARM, IRM: 2002, translation copyright. FERMA: 2003.

FLYVBJERG, Bent; HOLM, Mette K. Skamris; BUHL, Soren L. How (in)accurate are demand forecasts in public works projects? the case of transportation. **Journal of the American Planning Association**, v. 71, n. 2, p. 131-146, dec. 2005.

\_\_\_\_\_. How common and how large are cost overruns ins transport infrastructure projects? **Transport Reviews**, v. 23, n. 1, p. 71-88, jun. 2003.

\_\_\_\_\_. S.L. Underestimation cost in public works projects: error ou lie? **Journal of the American Planning Association**, v. 68, n. 3, p. 279-295, jun. 2002.

FORTES, Fabiano Sales Dias. **Influência do gerenciamento de riscos no processo decisório: análise de casos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Naval) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011, 145 p.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HER MAJESTY'S TREASURY. **Management of Risk - Principles and Concepts (The Orange Book)** – UK, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS. **OT – IBR 005/2012**. Métodos e Procedimentos para Apuração de Sobrepreço e Superfaturamento em Obras Públicas. Rio de Janeiro, 2012b.

\_\_\_\_\_. **OT – IBR 004/2012**. Precisão do Orçamento de Obras Públicas. Rio de Janeiro, 2012a.

JUSTEN FILHO, Marçal **Curso de Direito Administrativo**. 10. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais – RT, 2015, 1440 p.

LOVE, Peter E.D. *et al.* Determining the probability of project cost overruns. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 139, n. 3, p. 321-330, mar. 2013.

LOVE, Peter E.D. *et al.* Estimating Construction Contingency: Accommodating the Potential for Cost Overruns in Road Construction Projects. **Journal of Infrastructure Systems**, v. 21, n. 2, p. 1-10, jun. 2014.

\_\_\_\_\_. Cost overruns in road construction—what are their sizes and determinants? **Transport Policy**, v. 11, n. 1, p. 43-53, jan. 2004.

MAHAMID, Ibrahim; BRULAND, Amund; DMAIDI, Nabil. Causes of delay in road construction projects. **Journal of Management in Engineering**, v. 28, n. 3, p. 300-310, jul. 2012.

MAJID, Muhd Zaimi Abd; MCCAFFER, Ronald. Factors of non-excusable delays that influence contractor's performance. **Journal of Management in Engineering**, v. 14, n. 3, p. 42-49, jun. 1998.

MENDES, André. **Aspectos polêmicos de licitações e contratos de obras públicas**. 1. ed.. Ed. Pini, São Paulo, SP, BRASIL, 2013, 367 p.

MOLENNAR, Keith Robert. Programmatic cost risk analysis for highway megaprojects. . **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 131, n. 3, p. 343-353, mar. 2005.

MORRIS, Sebastian. Cost and time overruns in public sector projects. **Economic and Political Weekly**, v. 25, n. 47, p. 154-168, nov. 1990.

NUNES, Gabriela. Acquário em Fortaleza será o terceiro maior do mundo. **Arcoweb Finestra**. São Paulo, 2015 Disponível em: <<https://arcoweb.com.br/finestra/arquitetura/aquario-fortaleza-sera-terceiro-maior-do-mundo>>. Acesso em: 23 jul. 2016.

ODECK, James. Cost overruns in road construction—what are their sizes and determinants? **Transport Policy**, v. 11, n. 1, p. 43-53, 2004.

ODEH, Abdala M.; BATTAINÉH, Hussien T. Causes of construction delay: tradicional contracts. **Internacional Journal of Project Management**, v. 20, n. 1, p. 67-73, 2002.

PEREZ, Carmen Pedrosa. **Proposta e implementação de um plano de qualidade para obras públicas de pequeno porte**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011, 182 p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Guia PMBOK®. 5ª Edição. Newton Square: PMI, 2013.

RASMUSSEM, Ana Flora Machado. **Gestão de Obras Públicas: um diagnóstico sobre aditivos de contratos**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013, 108 p.

RIBEIRO, Romiro. A lenta evolução da gestão de obras públicas no Brasil. **Cadernos Aslegis**, n. 44, p. 111-137, set/dez. 2011.

SALLING, Kim Bang; BANISTER, David. Assessment of large transport infrastructure project: the CBA-DK model. **Transportation Research Part A**, v. 43, n. 9, p. 800-813, ago. 2009.

SANTOS, Henrique de Paula; STARLING, Cícero Murta Diniz; ANDERY, Paulo Roberto Pereira. Diagnóstico e análise de aditivos contratuais em obras públicas de edificações. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 15, 2014, Maceió. p. 1126-1135.

SCHRÖDER, Von Axel. Planungschaos und explodierende Kosten. Alemanha, 22 junho 2016. Disponível em: <[http://www.deutschlandradiokultur.de/elbphilharmonie-in-hamburg-planungschaos-und-explodierende.1001.de.html?dram:article\\_id=357930](http://www.deutschlandradiokultur.de/elbphilharmonie-in-hamburg-planungschaos-und-explodierende.1001.de.html?dram:article_id=357930)>. Acesso em: 06 set. 2016.

SEMPLE, Cheryl; HARTMAN, Francis T.; JERGEAS, George. Construction claims and disputes: causes and cost/time overruns. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 120, n. 4, p. 785-795, dec. 1994.

TARGINO, Rafael. Atraso em obras e custos em alta arranham imagem de Alemanha eficiente - Aeroporto de Berlim, Filarmônica de Hamburgo e túnel de Leipzig: alemães se veem às voltas com projetos gigantescos que apresentam falhas de planejamento e gestão. **Opera Mundi**. São Paulo, 19 fevereiro 2015. Disponível em: <<http://operamundi.uol.com.br/conteudo/reportagens/39482/atraso+em+obras+e+custos+em+alta+arranham+imagem+de+alemanha+eficiente.shtml>>. Acesso em: 06 set. 2016.

UDOFIA, Udo Wilson; HADIKUSUMO, Bonaventura H.W.; SANTOSO, Djoen San. Road project termination and rebidding strategies in Nigeria. **Journal of Financial Management of Property and Construction**, v. 20, n. 3, p. 208-234, 2015.

VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos**. 6. ed. São Paulo: Brasport, 2003.

WARD, Stephen C; CHAPMAN, Cris B. Transforming project risk management into project

uncertainty management. **Internacional Journal of Project Management**, v. 21, n. 2, p. 97-105, fev. 2003.

ZWIKAELE, Ofer *et al.* The moderating effect of risk on the relationship between planning and success. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 3, p. 435-441, 2014.

ZWIKAELE, Ofer; AHN, Mark. The Effectiveness of Risk Management: An Analysis of Project Risk Planning Across Industries and Countries. **Risk Analysis**, v. 31, n. 1, p. 25-37, 2011.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA PRIORIZAÇÃO DOS RISCOS

### QUESTIONÁRIO APLICADO AOS FUNCIONÁRIOS DO DER-CE PARA AVALIAÇÃO DOS RISCOS QUE INFLUENCIAM NAS CAUSAS DOS DESVIOS DE PRAZO E DE VALOR

Esse questionário visa subsidiar a pesquisa de mestrado em Engenharia de Transportes, da Universidade Federal do Ceará – UFC.

A pesquisa tem como objetivo analisar as principais causas que influenciam na geração de aditivos contratuais, quer seja de prazo ou de valor.

O respondente não precisa se identificar.

### QUESTIONÁRIO

#### A – PERFIL DO ENTREVISTADO

1 - Sexo

Masculino                       Feminino

2 – Função ou Cargo que exerce

Fiscal de obra                       Outra: \_\_\_\_\_

3 – Escolaridade (Mencionar a maior escolaridade. Marcar apenas uma alternativa)

- Ensino médio/técnico  
 Superior Completo  
 Superior Incompleto  
 Especialização  
 Mestrado Completo  
 Mestrado Incompleto  
 Doutorado Completo  
 Doutorado Incompleto

4 - Idade (em anos)

5 - Tempo de Serviço Público (em anos)

6 - Distrito Operacional onde exerce suas funções (Marque todos os distritos em que o fiscal possui obras que está atuando)

- Sede do DER (Fortaleza)  
 Maranguape  
 Aracoiaba  
 Itapipoca  
 Limoeiro do Norte  
 Santa Quitéria  
 Quixeramobim  
 Sobral  
 Crateús  
 Iguatu  
 Crato  
 Tauá

Quadro 4 – Questionário para identificação das principais causas na formalização de aditivos contratuais, de prazo e de valor

Categoria	Principais Causas dos Aditivos Contratuais (de prazo ou de valor)	Probabilidade de Ocorrência * (Obs: Marque uma única alternativa para cada causa)					Impacto da Causa ** (Obs: Marque uma única alternativa para cada causa)				
		Qual a chance dessa causa ocorrer no projeto e gerar um Aditivo Contratual?					Se essa causa ocorrer qual o aumento que isso representa no custo ou tempo de projeto?				
		Muito Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	Irrelevante	Pouco Relevante	Relevante	Muito Relevante	Altíssima Relevância
Relacionados ao Projeto	Retrabalho devido à mudança de projeto	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Retrabalho devido a erro na execução	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Cronograma irrealista	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Ausência ou imprecisão de projetos complementares do Projeto Básico	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Complexidade do projeto	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
Relacionados ao Local da Obra	Acesso restrito ao local da obra (acesso não trafegável o ano todo)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Condições meteorológicas extremas (elevadas chuvas, ausência de fonte de água próxima à obra)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Problemas com desapropriação	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Condições de solo imprevistas (resistência do projeto x realidade) ou jazidas deficientes (qualidade ou quantidade)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Materiais locais com elevado custo	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
Relacionadas ao Processo	Atraso na aprovação do trabalho concluído pelo contratado	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Atraso na aquisição de material pelo contratado ou armazenamento de material inadequado	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Atraso na aprovação de desenhos do projeto executivo	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )



Categoria	Principais Causas dos Aditivos Contratuais (de prazo ou de valor)	Probabilidade de Ocorrência * (Obs: Marque uma única alternativa para cada causa)					Impacto da Causa ** (Obs: Marque uma única alternativa para cada causa)				
		Qual a chance dessa causa ocorrer no projeto e gerar um Aditivo Contratual?					Se essa causa ocorrer qual o aumento que isso representa no custo ou tempo de projeto?				
		Muito Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	Irrelevante	Pouco Relevante	Relevante	Muito Relevante	Altíssima Relevância
	Atraso do pagamento das medições ao contratado	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Atraso dos trabalhos da empresa de consultoria	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
Relacionados à Pessoal	Conflito entre contratante e contratado (Administração x Empresa)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Conflito entre contratante e consultor (Administração x Supervisora)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Conflito entre contratado e consultor (Empresa x Supervisora)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Falta de operadores qualificados	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Problema com subcontratados	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
Relacionados à Autoridade	Demora na obtenção de licença ou permissão das autoridades locais	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Deficiência no planejamento pela contratante (Administração Pública)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Estrutura organizacional deficiente do contratado (Empreiteira)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Estrutura organizacional deficiente do contratante (Administração Pública)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Estrutura organizacional deficiente da empresa supervisora	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Falta de controle sobre a subcontratada	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Decisões lentas do contratante (Adm.Pública)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )

Categoria	Principais Causas dos Aditivos Contratuais (de prazo ou de valor)	Probabilidade de Ocorrência *					Impacto da Causa **				
		(Obs: Marque uma única alternativa para cada causa)					(Obs: Marque uma única alternativa para cada causa)				
		Qual a chance dessa causa ocorrer no projeto e gerar um Aditivo Contratual?					Se essa causa ocorrer qual o aumento que isso representa no custo ou tempo de projeto?				
		Muito Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	Irrelevante	Pouco Relevante	Relevante	Muito Relevante	Altíssima Relevância
Relacionados à Problemas Técnicos	Indisponibilidade de recursos adequados pela fiscalização (transporte, máquinas, mão de obra, cursos, treinamentos etc)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Demora na liberação dos recursos do financiamento do projeto (financiamento externo: BNDES, BIRD etc)	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Uso de métodos de construção impróprios ou obsoletos	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Mobilização lenta ou máquinas e equipamento com defeito, por parte do contratado	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Muitos projetos a serem fiscalizados	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )
	Comunicação precária ou ineficiente entre os envolvidos	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

#### LEGENDA:

*Probabilidade		**Impacto	
Muito Baixa	Rara. Ocorre somente em circunstâncias excepcionais.	Irrelevante	Aumento menor ou igual a 5% do valor do contrato
Baixa	Improvável. Pode ocorrer em algum momento.	Pouco Relevante	Aumento maior que 5% e menor que 10% do valor do contrato
Média	Possível. Deve ocorrer em algum momento.	Relevante	Aumento maior ou igual a 10% e menor que 15% do valor do contrato
Alta	Provável. Vai ocorrer na maioria das circunstâncias.	Muito Relevante	Aumento maior ou igual a 15% e menor que 20% do valor do contrato
Muito Alta	Quase certo ocorrer. Ocorre em todas as circunstâncias.	Altíssima Relevância	Aumento maior ou igual a 20% do valor do contrato

