



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro  

---

Escola Politécnica

ANÁLISE DO IMPACTO DE FALHAS EM PROCESSOS GERENCIAIS DE OBRAS  
PÚBLICAS, SOB A ÓTICA DE CUSTO, PRAZO E QUALIDADE

Jéssica Correia Chrisostomo Lopes

Projeto de Graduação apresentado ao  
Curso de Engenharia Civil da Escola  
Politécnica, Universidade Federal do Rio  
de Janeiro, como parte dos requisitos  
necessários à obtenção do título de  
Engenheiro.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Leandro Torres Di Gregorio

RIO DE JANEIRO

Agosto de 2017

ANÁLISE DO IMPACTO DE FALHAS EM PROCESSOS GERENCIAIS DE OBRAS  
PÚBLICAS, SOB A ÓTICA DE CUSTO, PRAZO E QUALIDADE

Jéssica Correia Chrisostomo Lopes

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE  
ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO CIVIL.

Examinada por:

---

Prof. Leandro Torres Di Gregorio - D.Sc. (orientador).

---

Prof. Assed Naked Haddad – D.Sc.

---

Eng. Thiago de Oliveira Ribeiro – M.Sc.

RIO DE JANEIRO

Agosto de 2017

Chrisostomo, Jéssica C. C. Lopes

Análise do impacto de falhas em processos gerenciais de obras públicas, sob a ótica de custo, prazo e qualidade / Jéssica Correia Chrisostomo Lopes – Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2017.

158 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Leandro Torres Di Gregorio

Projeto de graduação – UFRJ/ Escola Politécnica / Curso de Engenharia Civil, 2017.

Referências bibliográficas: p. 113-116.

1. Introdução. 2. Licitação 3. Projetos 4. Orçamento 5. Estudo de Caso 6. Considerações Finais

I. Leandro Torres Di Gregório. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil. III. Título

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus e ao Senhor Jesus Cristo, pela vida que me foi concedida e todas as oportunidades advindas da mesma, pela força em momentos de fraqueza e por sempre iluminar os meus caminhos. Pois *“Todas as coisas foram feitas por intermédio dEle, e sem Ele nada do que foi feito se fez”* (JOÃO, 1.3).

Ao meu amado esposo Isaque Lopes, pelo companheirismo, incentivo e paciência em todos os momentos da minha corrida vida acadêmica e profissional.

Aos meus pais, Regina Correia e Celso Chrisostomo, e aos meus avós maternos Nilo e Antonieta Correia, que não mediram esforços para me criar com todo amor e carinho, cuidando para que nada me faltasse e me ensinando o caminho do bem.

Ao meu orientador Leandro Torres Di Gregorio, pelo incentivo, dedicação e lições ensinadas durante esse trabalho.

Aos meus colegas de trabalho do ETU-UFRJ, que se mostraram sempre dispostos a ajudar e orientar no que fosse necessário, em especial ao engenheiro Thiago Ribeiro, pelas valiosas orientações e material didático concedido, contribuindo em muito com o andamento deste trabalho.

Aos meus superiores Antônio Carlos Rodrigues e Albertino Ribeiro, pela paciência, ensino e flexibilidade de horário concedida, sem isso eu jamais teria terminado essa graduação.

A todos os amigos que fiz durante o curso de graduação, em especial aos meus fiéis companheiros Matheus Morais, Renan Pontes, Ignez Merly, Paola Abreu, Gabriela Leite e Danielle Lima, o apoio de vocês tornou a minha caminhada muito mais leve e divertida.

A todos os cidadãos brasileiros, que através de seus impostos me proporcionaram um ensino público gratuito e de alta qualidade, espero poder retribuir todo o esforço empregado.

Análise do impacto de falhas em processos gerenciais de obras públicas, sob a ótica de custo, prazo e qualidade

Jéssica Correia Chrisostomo Lopes

Agosto/2017

Orientador: Leandro Torres Di Gregorio

Curso: Engenharia Civil

Resumo

O presente trabalho se propõe a estudar e analisar o funcionamento das etapas internas de contratações de obras públicas no Brasil, desde a concepção do empreendimento até o momento em que este vai para licitação. O objetivo é que se possa analisar o impacto destas fases na qualidade, prazo e custo final da obra, identificando os principais pontos de fragilidade no processo e sugerindo melhorias futuras.

A metodologia empregada foi a de consulta a literatura especializada no assunto, com autores renomados e normas técnico-jurídicas, visando traçar um passo-a-passo dos processos gerenciais que envolvem uma obra pública, focando nos principais problemas ocorridos e suas possíveis soluções. Foi realizado também um estudo de caso, retratando ocorrências em uma obra real, e mensurando os impactos destas através de matriz multicritério e cálculo de riscos ao empreendimento.

Como resultado, chegou-se as ocorrências que causam maiores danos as obras, bem como suas causas e consequências, e foram propostas medidas preventivas, corretivas e de melhoria, bem como procurou-se descobrir e deliberar sobre a raiz dos problemas mais recorrentes em obras públicas, tais como atrasos no cronograma e custos muito acima do inicialmente previsto.

*Palavras-chave:* Obras públicas, projeto básico, orçamento, licitação, transparência, accountability.

Abstract of Monograph presented to Poli/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for degree of Civil Engineer.

**Analysis of the impact of failures in management processes of public works, under the cost optics, deadline and quality**

Jéssica Correia Chrisostomo Lopes

August/2017

Advisor: Leandro Torres Di Gregorio

Course: Civil Engineering

**Abstract**

The present work proposes a study and analysis of the internal stages of the process of contracting public construction works in Brazil, from enterprise conception to the start of the bid. The objective is to analyze the impact of these phases in terms of quality, time and final cost of the construction work, identifying the main fragility points in the process and suggesting future improvements.

The methodology used consisted in consulting specialized literature of renowned authors, technical and legal norms aiming to develop a step-by-step of managerial processes that involve a public construction work focusing on the main problems occurred and their probable solutions. It was also produced a case study portraying the main occurrences on an actual construction work and measuring their impacts through the multi-criteria matrix and enterprise risk calculation.

As a result, it was determined the occurrences responsible for the majority of damage to the construction work, as well as their causes and consequences. In addition, preventive, corrective and improvement measures were proposed, seeking to discovering and deliberating about the root of the most recurrent problems in public construction works, such as schedule delays and higher costs compared to the initial predictions.

Keywords: Public works, basic project, budget, bidding, transparency, accountability.

# SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	IV
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	X
GLOSSÁRIO.....	XI
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
1.2 OBJETIVO.....	4
1.3 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO.....	4
1.4 METODOLOGIA.....	5
1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	6
2. LICITAÇÃO.....	6
2.1 LICITAÇÃO SEGUNDO A LEI 8666/1993.....	7
2.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	7
2.1.2 MODALIDADES DE LICITAÇÃO.....	8
2.1.3 REGIMES DE EXECUÇÃO.....	10
2.1.3.1 EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL.....	11
2.1.3.2 EMPREITADA POR PREÇO UNITÁRIO.....	11
2.1.3.3 EMPREITADA INTEGRAL (TURN KEY).....	13
2.1.4 TIPOS.....	13
2.1.5 ADITIVOS CONTRATUAIS.....	14
2.2 LICITAÇÃO SEGUNDO O REGIME DIFERENCIADO DE CONTRATAÇÕES (RDC).....	22
2.2.1 MODOS DE DISPUTA.....	24
2.2.2 CRITÉRIOS DE JULGAMENTO (TIPOS).....	24
2.2.3 REGIMES DE EXECUÇÃO CONTRATUAL.....	28
2.2.4 PRINCIPAIS INOVAÇÕES.....	28
2.2.4.1 ORÇAMENTO SIGILOSO.....	29
2.2.4.2 CONTRATAÇÃO INTEGRADA (TURN-KEY).....	30
2.2.4.3 INVERSÃO DE FASES.....	33
2.2.4.4 REMUNERAÇÃO POR DESEMPENHO.....	33
2.3 ANÁLISE COMPARATIVA RDC X LLC.....	35
2.3.1 COMPARAÇÕES GERAIS.....	35
2.3.2 RESULTADOS PRÁTICOS.....	37
2.3.2.1 SUCESSO DAS LICITAÇÕES.....	37
2.3.2.2 REDUÇÃO DE PRAZOS DE LICITAÇÃO.....	39
2.3.2.3 ADITIVOS CONTRATUAIS.....	40
2.3.2.4 SITUAÇÃO DAS OBRAS.....	41
2.3.2.5 REDUÇÃO DE PRAZOS NA CONTRATAÇÃO INTEGRADA.....	42

3. PROJETOS .....	44
3.1 ESTUDO PRELIMINAR.....	44
3.2 ANTEPROJETO .....	45
3.3 PROJETO LEGAL .....	53
3.4 PROJETO BÁSICO.....	53
3.4.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES .....	53
3.4.2 ELEMENTOS CONSTITUINTES .....	55
3.4.3 NÃO CONFORMIDADES E SOLUÇÕES .....	59
3.5 PROJETO EXECUTIVO .....	62
3.6 PROJETO AS BUILT .....	64
4. ORÇAMENTO .....	65
4.1 PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO EM OBRAS PÚBLICAS .....	68
4.1.1 LEVANTAMENTO DE SERVIÇOS E QUANTITATIVOS .....	71
4.1.2 DEFINIÇÃO DAS COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS .....	72
4.1.2.1 ENCARGOS COMPLEMENTARES.....	76
4.1.3 DEFINIÇÃO DO BDI E PREÇO DE VENDA .....	78
4.1.3.1 FÓRMULAS DE CÁLCULO .....	80
4.1.3.2 – BDI DIFERENCIADO PARA EQUIPAMENTOS.....	81
4.1.4 – CONTEÚDO GERAL E ORGANIZAÇÃO .....	82
4.2 SOBREPREÇO E SUPERFATURAMENTO .....	83
4.2.1 JOGO DE PLANILHA.....	84
4.2.1.1 EVITANDO O JOGO DE PLANILHA .....	88
5. ESTUDO DE CASO .....	91
5.1 ANÁLISE CRONOLÓGICA.....	92
5.2 ANÁLISE DE IMPACTOS E PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA .....	95
5.3 CÁLCULO DE RISCOS .....	103
5.3.1 ANÁLISE CRÍTICA E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS .....	105
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	109
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113
APÊNDICE I: QUESTIONÁRIO APLICADO NO ESTUDO DE CASO	
117	
APÊNDICE II: DADOS ANALISADOS ESTUDO DE CASO .....	119



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma de Processos de Obras Públicas.....	1
Figura 2: Motivos alegados para obras paralisadas / abandonadas .....	3
Figura 3: Principais irregularidades em obras federais .....	4
Figura 4: Pregão eletrônico para serviços de construção civil .....	10
Figura 5: Exemplo de Planilha Orçamentária de uma obra executada no regime de empreitada por preços unitários.....	12
Figura 6: Contratos com Aditivos de Prazo .....	18
Figura 7: Contratos com Aditivo de Serviços .....	18
Figura 8: Exemplo de Planilha de Aditivos.....	20
Figura 9: Avaliação da fiscalização para aditivos contratuais.....	22
Figura 10: Resultado das licitações por regime.....	38
Figura 11: Ganho de tempo em dias corridos, entre a data de publicação do edital e homologação da licitação. ....	39
Figura 12: Prazo médio entre licitações e começo das medições DNIT .....	39
Figura 13: Aditivos no âmbito da lei nº8666/93 - Obras DNIT .....	40
Figura 14: Aditivos contratuais por regime - Obras DNIT .....	41
Figura 15: Andamento das obras e regimes de execução RDC - Obras DNIT .....	42
Figura 16: Processo de geração de projetos em obras: forma coordenada e simultânea	52
Figura 17: Precisão do orçamento em função da fase de desenvolvimento dos projetos, para obras de edificações.....	69
Figura 18: Etapas do processo de orçamentação de obras públicas .....	70
Figura 19: Composição de custos de concretagem de lajes .....	74
Figura 20: Composição de custo de concretagem .....	74

Figura 21: Composição de Custos para servente.....	77
Figura 22: Parcelas componentes do BDI .....	79
Figura 23: Desembolso em obra SEM jogo de planilha.....	86
Figura 24: Desembolso em obra COM jogo de planilha.....	87
Figura 25: Curva S - obra SEM jogo de planilha .....	87
Figura 26: Curva S - obra COM jogo de planilha .....	88
Figura 27: Principais Ocorrências da Obra.....	93
Figura 28: Principais Ocorrências da Obra (continuação).....	94
Figura 29: Profissionais Entrevistados .....	98
Figura 30: Círculo Vicioso das Obras Públicas.....	111

### **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Panorama de distribuição de obras inacabadas.....	2
Tabela 2: Limites monetários segundo modalidade de licitação.....	8
Tabela 3: Aditivos Contratuais em obras da UFRJ .....	16
Tabela 4: Resumo de fases do processo licitatório.....	33
Tabela 5: Comparação entre os principais regimes de execução de obras públicas.....	35
Tabela 6: Aditivos de preço e prazo para obras via lei nº8.666/93 – Obras DNIT .....	40
Tabela 7: Aditivos de preço e prazo via RDC - Obras DNIT.....	41
Tabela 8: Situação das obras RDC – Obras DNIT .....	42
Tabela 9: Comparação entre a contratação integrada e demais regimes de execução, para uma edificação de aproximadamente 20.000 m <sup>2</sup> .....	43
Tabela 10: Requisitos Mínimos para Anteprojeto para Edificações .....	46
Tabela 11: Requisitos exigidos no projeto básico e objetivos.....	54
Tabela 12: Elementos mínimos para um projeto básico.....	56

Tabela 13: Exemplos de itens componentes de um projeto executivo de edificação.....	63
Tabela 14: Correlação entre fases do projeto e precisão do orçamento .....	69
Tabela 15: Faixas de Variação de lucro no BDI.....	80
Tabela 16: Valores de referência para BDI .....	81
Tabela 17: Demonstrativo de jogo de planilha.....	84
Tabela 18: Demonstrativo de redução de desconto .....	85
Tabela 19: Critérios de aceitabilidade de preços .....	88
Tabela 20: Aplicação do método do balanço.....	90
Tabela 21: Aplicação do método do desconto.....	90
Tabela 22: Dados Contratuais Estudo de Caso.....	91
Tabela 23: Dados comparativos - Começo e final da obra.....	95
Tabela 24: Não conformidades encontradas.....	96
Tabela 25: Itens avaliados na pesquisa.....	97
Tabela 26: Critério de Rejeição de Chauvenet .....	101
Tabela 27: Apuração de dados obtidos no estudo de caso .....	102
Tabela 28: Faixas de Impactos e Probabilidade de Ocorrência.....	103
Tabela 29: Riscos Calculados.....	103
Tabela 31: Não conformidades de Médio e Alto Risco.....	105

## **GLOSSÁRIO**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGU – Advocacia-Geral da União

AHP – *Analytical Hierarchy Process*

APO – Autoridade Pública Olímpica

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

BDI – Bonificação e Despesas Indiretas

CDB – Certificado de Depósito Bancários

CEF – Caixa Econômica Federal

CGCOPA – Comitê Gestor da Copa do Mundo FIFA 2014

CGU – Controladoria-Geral da União

CPRB – Contribuição Previdenciária sobre a Renda Bruta

CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMOP – Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro

ETU – Escritório Técnico da Universidade

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FGV – Fundação Getúlio Vargas

IBRAENG – Instituto Brasileiro de Auditoria de Engenharia

IBRAOP – Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas

INCC – Índice Nacional de Custos da Construção

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

INSS – Instituto Nacional do Seguro Social

IRPJ – Imposto de Renda Pessoa Jurídica

LADETEC – Laboratório de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

LDI – Lucro e Despesas Indiretas

LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias

LLC – Lei de Licitações e Contratos

MPOG – Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

OT – Orientação Técnica

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

RDC – Regime Diferenciado de Contratações Públicas

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SBC – Sistema Boletim de Custos

SCO – Sistema de Custo de Obras

SICRO – Sistema de Custos Referencias de Obras

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

SUS – Sistema Único de Saúde

TCPO – Tabela de Composição de Preços para Orçamentos

TCU – Tribunal de Contas da União

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Segundo TCU (2013), o conceito de obra pública pode ser definido como “*toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação do bem público*”. Devido ao seu caráter público, tais obras devem seguir procedimentos pré-estabelecidos nas leis e normas vigentes, objetivando atender a sociedade com a maior eficiência possível, tanto na administração dos recursos financeiros disponíveis, que devem ser aplicados de forma racional e transparente, quanto na funcionalidade e utilidade do objeto final da obra, que deve atender as demandas da população para a qual foi idealizada. De modo geral, qualquer serviço público, incluindo as obras, devem atender aos princípios da administração pública elencados no Art. 37 da Constituição federal de 1988, que são legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.

De forma geral, a grande maioria das obras governamentais são executadas de forma indireta, ou seja, são contratadas por meio de licitação, orquestradas de acordo com a lei 8666/93. Licitação é o procedimento administrativo utilizado pela administração pública para contratar bens e serviços, e tratando-se de obras e serviços de engenharia, a licitação segue etapas distintas, que juntas têm o objetivo de contribuir para a perfeita execução do objeto final. A figura 1 apresenta um fluxograma de processos e atividades que devem ser seguidos durante o contrato de um empreendimento público, de acordo com a lei de licitações.

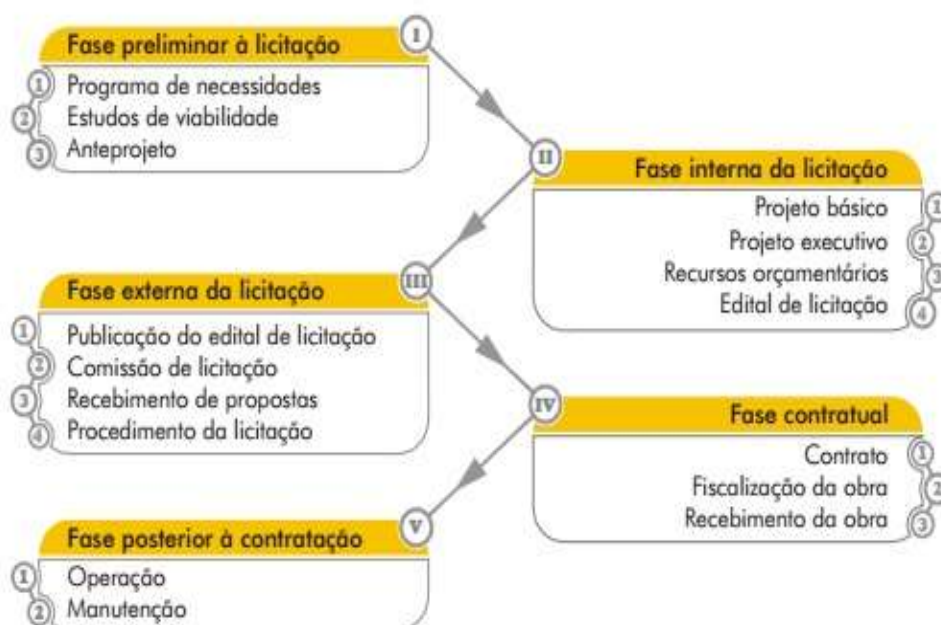


Figura 1: Fluxograma de Processos de Obras Públicas.

Fonte: TCU, 2013.

Vale ressaltar que a lei 8666/93 não é a única a reger as contratações de obras governamentais, visto que há inúmeras leis sobre o tema, sendo as mais utilizadas a lei 10.520/02 e lei 12.462/11 - Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC), podendo estas serem aplicáveis dependendo da natureza da obra. A lei 10.520/02 regulamentou uma nova modalidade de licitação, denominada pregão, que pode ser usada na contratação de obras públicas que não envolvam serviços de natureza intelectual ou situações não padronizadas, ou seja, o pregão pode ser empregado apenas em obras comuns, que já possuem técnicas amplamente dominadas pelo mercado da engenharia e não apresentem complexidades em nenhuma das fases sujeitas ao pregão. Já a lei 12.462/11 (RDC), foi inicialmente aplicada apenas aos empreendimentos necessários para a Copa das Confederações FIFA 2013, Copa do mundo FIFA 2014, jogos olímpicos e Paraolímpicos de 2016, sendo mais tarde estendidas para outros empreendimentos, incluindo as obras do PAC.

Baseando-se em abundantes volumes de denúncias e irregularidades encontradas por órgãos fiscalizadores, nota-se com bastante clareza o insucesso da administração pública em gerir suas obras, que muitas vezes acabam sofrendo superfaturamento, descaracterização do objeto inicial, demora elevada na execução, ou até mesmo abandono dos empreendimentos.

Em 2006 o TCU fez um relatório sobre as obras inconclusas financiadas com recursos do Governo Federal, em todos os estados da federação, gerando o Acórdão 1.188/2007, que dispõe de uma série de regras, recomendações e sugestões para a regularização das obras supracitadas. De acordo com o relatório, haviam 400 obras paradas, totalizando uma soma de R\$ 3,3 bilhões, os quais aproximadamente R\$ 2 bilhões já tinham sido gastos. O estudo levou em consideração as obras geridas diretamente pela União, e também as geridas pelos estados e municípios com recursos da União. A tabela 1 mostra um panorama de distribuição dos empreendimentos inacabados, fazendo distinção entre obras que não tinham serviço há mais de um ano, porém o seu contrato de execução ainda estava vigente (Paralisadas), e obras cujo contrato de execução já havia acabado sem a conclusão das mesmas (Abandonadas).

Tabela 1: Panorama de distribuição de obras inacabadas.

Fonte: TCU, 2006.

<b>Tipo de Obra Inacabada</b>	<b>União</b>	<b>Estados / Municípios</b>	<b>Total</b>
<b>Paralisada</b>	108	125	233
<b>Abandonada</b>	22	145	167
<b>Total</b>	130	270	400

Ainda de acordo com o referido relatório, seguem abaixo os motivos mais frequentes alegados pelos gestores públicos sobre a inconclusão das obras, excluindo-se os empreendimentos cujo motivo de paralisação não foi explicado (24,5% do total).



Figura 2: Motivos alegados para obras paralisadas / abandonadas

Fonte: TCU, 2006

Vale ressaltar que o termo “quadro de bloqueio da lei orçamentária” é utilizado para obras que tiveram graves suspeitas de irregularidades apontadas pelo TCU, as quais os parlamentares decidiram cortar recursos para as mesmas a fim de evitar desvio de dinheiro público.

Segundo o último relatório anual de consolidação de obras públicas emitido pelo TCU em 2015 (FISCOBRAS 2015), foram encontradas 535 irregularidades em 189 empreendimentos auditados pelo órgão entre julho de 2014 e junho de 2015, totalizando R\$31 bilhões aplicados nestas obras. A tabela abaixo tipifica as principais irregularidades encontradas nos empreendimentos:



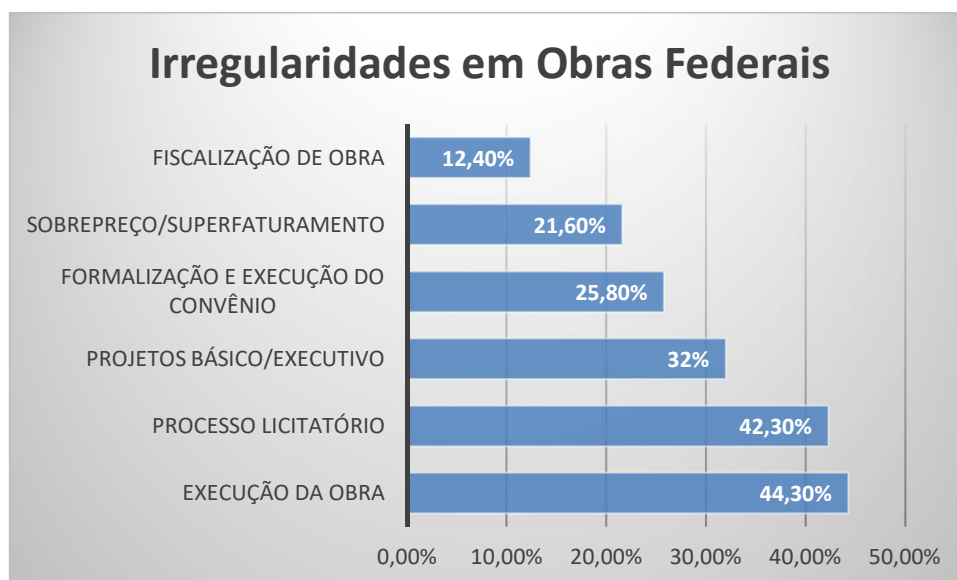


Figura 3: Principais irregularidades em obras federais

Fonte: TCU, 2015

Diante do cenário o qual se encontra a gestão e controle das obras públicas em nosso país, buscou-se na presente monografia reunir dados e informações com o propósito de responder ao seguinte problema de pesquisa: Como aumentar a eficiência dos processos que envolvem uma obra pública, de forma que os empreendimentos possam ocorrer dentro do prazo, custo e qualidade esperada?

## 1.2 OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo analisar os processos gerenciais internos inerentes a concepção de uma obra pública, passando pela elaboração do edital de licitação e a legislação pertinente, os projetos de engenharia envolvidos e a etapa de orçamentação, avaliando o quanto esses procedimentos internos influenciam no custo, prazo e qualidade final do empreendimento, procurando identificar as principais deficiências nos processos e sugerindo melhorias para os mesmos.

## 1.3 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Diante do atual cenário em que se encontram as obras públicas do país, com inúmeras irregularidades encontradas, através de operações como a lava-jato, torna-se fundamental que sejam estudadas e implementadas práticas que possam tornar o processo mais eficiente e transparente para a população, de forma que as obras executadas pelo poder público sejam realizadas conforme as previsões de custo, prazo e qualidade.

Para tanto, é necessário que os gestores públicos tenham total conhecimento dos procedimentos internos que envolvem uma obra pública. Os mesmos devem possuir os conhecimentos técnicos devidos para que estejam habilitados a desenvolver essa fase importante para o sucesso do empreendimento, minimizando possibilidades de falhas. Projetos mal elaborados, deficientes de informações, orçamentos e contratos malfeitos são algumas causas para que as obras sejam executadas fora do prazo estipulado, com orçamento muito acima do previsto e apresentando variadas irregularidades técnico-jurídicas.

Isto posto, esta monografia propõe-se a apresentar em detalhes os principais processos gerenciais internos referentes a execução de uma obra pública. O foco deste trabalho é na parte pré-contratual, seguindo o disposto nos quadros I e II do fluxograma de processos da figura 1, ou seja: de procedimentos preliminares a licitação e os componentes de sua fase interna; anteprojeto, projeto básico, projeto executivo, confecção de planilhas orçamentárias e edital de licitação, com o propósito de identificar os pontos de fragilidade inerentes a cada um deles e, por fim, contribuir com sugestões de melhorias desses processos. Outrossim, através de um exemplo prático, este estudo procurou identificar o impacto destes processos no custo, prazo e qualidade de uma obra pública.

#### **1.4 METODOLOGIA**

Para desenvolver a presente monografia, foi realizada pesquisa bibliográfica do tema nos capítulos 2, 3 e 4, com amplo uso das leis mais relevantes, principalmente a lei 8.666/93, e materiais de órgãos de controle externo e interno da União, tais como o TCU e CGU. Autores consagrados na área de obras públicas também foram usados como fonte de pesquisa, tais como Altounian, Baeta e Leitão.

Nos capítulos 3 e 4, destaca-se a contribuição de autores consagrados na área de gestão e planejamento de construções, tais como Limmer, Mattos, Tisaka e Thomaz, tornando possível um maior conhecimento sobre processos de orçamentação de obras, agregando valor à pesquisa bibliográfica.

No estudo de caso, procurou-se identificar as principais não conformidades encontradas na obra objeto de estudo, nos processos gerenciais internos inerentes a esta, tais como projeto básico, planilha e cronograma. Tais problemas foram submetidos para avaliação de 20 profissionais atuantes na área de obras públicas, os quais atribuíram notas aos impactos causados pelas não conformidades no prazo, custo e qualidade da obra, bem como a probabilidade de que esses problemas venham e se repetir em outros empreendimentos públicos. A partir das notas obtidas, buscou-se avaliar o risco por meio de uma matriz multicritério construída com base no método

AHP (analytical hierarchy process), a fim de apurar quais as não conformidades mais impactantes no bom andamento da obra, identificando suas causas e sugerindo soluções de melhoria.

## **1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO**

A presente monografia estrutura-se em 6 capítulos, apresentando-se no primeiro capítulo a introdução ao tema, através de conceituação, descrição histórica, objetivos e justificativas do trabalho.

No segundo capítulo são abordados como as obras são contratadas, explicitando modalidades e tipos de licitação, além dos regimes de empreitada existentes. São feitas análises comparativas dos regimes, a fim de dar aos leitores uma análise crítica sobre qual deles se aplica melhor em determinadas situações de projetos e obras.

No terceiro capítulo são abordados os conceitos e definições de projetos, principalmente projeto básico, descrevendo os elementos necessários em cada um deles, as formas de execução e contratação, além dos aspectos mais problemáticos e suas possíveis soluções.

O quarto capítulo aborda todas as questões relevantes em um processo de orçamentação de obras públicas, descrevendo passo a passo como é a elaboração de uma planilha orçamentária, relatando os erros mais comuns e dando ênfase em manobras que podem ser usadas contra a administração pública nessa fase, tal como o jogo de planilha.

O quinto capítulo é dedicado ao estudo de caso, abordando uma situação real relativa ao tema proposto, enfatizando os principais problemas encontrados e analisando como as ferramentas apresentadas nos capítulos anteriores podem ser aplicadas.

O sexto capítulo faz as considerações finais do trabalho, com críticas e sugestões sobre o funcionamento atual das obras públicas no País.

## **2. LICITAÇÃO**

Conforme já relatado na introdução deste trabalho, licitação é o meio pelo qual a administração pública contrata bens e serviços. Tratando-se de obras públicas, estas podem ser executadas diretamente pelos órgãos públicos, com mão de obra própria, ou serem contratadas de forma indireta com terceiros, dando origem aos contratos mais comumente conhecidos como empreitada, podendo ser regidas pelas leis 8.666/93, a mais comum e conhecida, ou também pela lei 10.520/02 – conhecida como a lei do pregão, que adicionou mais uma modalidade de licitação na 8.666/93. Uma outra forma de contratação é a lei 12.462/11 – que instituiu o RDC,

criado a princípio exclusivamente para os grandes eventos da Copa do Mundo 2014 e Olimpíadas Rio 2016, mas que aos poucos vem ganhando espaço em diferentes cenários de obras públicas, principalmente nas obras da União. No presente capítulo, serão relatadas as questões mais relevantes dos citados códigos licitatórios, bem como comparações qualitativas entre os mesmos, apontando as vantagens e desvantagens de cada um.

## **2.1 LICITAÇÃO SEGUNDO A LEI 8666/1993**

### **2.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Também conhecida como lei de licitações e contratos (LLC), a lei 8.666/93 é o mais antigo código licitatório presente no País, e também a mais utilizada por todas as esferas da administração pública, estabelecendo normas gerais e específicas acerca de como deve funcionar a contratação indireta de bens, serviços e obras, sendo esta última o foco desta apresentação, no que concerne as características da lei supracitada.

Segundo Meirelles (2013), no contrato de empreitada, comumente usado em obras públicas, o órgão ou entidade delega às construtoras a execução da obra, por um preço previamente acertado, de forma semelhante à empreitada na iniciativa privada. A principal diferença entre uma e outra é que a iniciativa pública é estritamente legalista e obrigada a seguir os princípios constitucionais do direito administrativo, tendo a lei 8666/93 como seu maior balizador. Portanto, o empreiteiro que executa obra pública não tem tanta liberdade na execução da mesma, estando sujeito a situações como multa caso não cumpra o cronograma inicial, obrigação de substituição ou contratação de funcionários segundo ordens do contratante e outras situações que não se enquadram em empreitadas privadas.

Em um edital de licitação, devem estar bem definidos a modalidade de contratação, o regime de execução da empreitada e o tipo de licitação, conforme determina a lei de licitações em seu artigo 40. Diante disso, serão explicitados ao longo deste capítulo os assuntos supracitados, unicamente no que se aplica ao campo das obras públicas, de modo que o leitor possa entender como estes influenciam o andamento do empreendimento.

“O edital conterà no preâmbulo o número de ordem em série anual, o nome da repartição interessada e de seu setor, a modalidade, o regime de execução e o tipo da licitação, a menção de que será regida por esta Lei, o local, dia e hora para recebimento da documentação e proposta, bem como para início da abertura dos envelopes(...)”. (Lei 8666/93, art. 40) ”

## 2.1.2 MODALIDADES DE LICITAÇÃO

Segundo o manual de obras e serviços de engenharia da AGU (2014), há 4 modalidades que podem ser utilizadas na licitação de uma obra, são eles: Convite, Tomada de Preços, Concorrência e Pregão. O critério de escolha dependerá do valor total do empreendimento e da complexidade técnica da mesma, conforme as descrições abaixo:

Tabela 2: Limites monetários segundo modalidade de licitação

Fonte: Lei 8666/93, art. 23 inciso I

<b>MODALIDADES</b>	<b>VALOR TOTAL DO EMPREENDIMENTO</b>
CONVITE	ATÉ R\$ 150.000,00
TOMADA DE PREÇOS	ATÉ R\$ 1.500.000,00
CONCORRÊNCIA	ACIMA DE R\$ 1.500.000,00
PREGÃO	SEM VALOR DEFINIDO

Em relação aos valores mencionados acima, cabe ressaltar que para obras com valor total de até R\$ 15.000,00, será dispensado o procedimento licitatório, e se o órgão contratante for um consórcio público, sociedade de economia mista, empresa pública ou agência executiva, o valor para dispensa pode chegar até R\$30.000,00 (LLC, art. 24).

- a) Convite: Modalidade na qual a administração pública deve enviar uma carta convite a no mínimo 3 empresas que atuem no ramo do objeto da licitação, podendo ou não estar cadastradas no sistema de fornecedores da administração pública, além de afixar a chamada em local público adequado. A participação no certame é aberta a qualquer empresa que atue na área, desde que manifestem interesse em participar da licitação com antecedência mínima de 24 horas da data de apresentação das propostas (LLC, art. 22 e 23).

Por se tratar de uma modalidade simples, com um prazo mínimo de 5 dias úteis para apresentação das propostas, possibilidade de dispensa dos requisitos de habilitação e condução do processo de licitação por um único funcionário público, conclui-se que o convite é recomendável em obras pequenas, as quais não são necessárias verificações das qualificações técnicas e econômicas das empresas participantes. Para obras maiores ou de maior complexidade técnica, pode-se adotar a modalidade Tomada de Preços, ainda que o valor esteja abaixo dos R\$150.000,00 (AGU, 2014).

- b) Tomada de Preços: É a modalidade na qual podem participar apenas empresas cadastradas no sistema de fornecedores da administração pública, ou que reúnam todos os requisitos para o cadastramento, em um prazo de até três dias anteriores a apresentação das propostas, no que concerne a qualificação necessária para participar do processo (LLC, art. 22).
- c) Concorrência: Modalidade de maior complexidade dentre as existentes, é geralmente utilizada em contratações de grande porte, mas também pode abranger contratações nas quais caberiam convite ou tomada de preços, desde que tal troca se prove mais eficiente e econômica para a administração pública. Dentre seus diferenciais, estão a ampla possibilidade de participação das empresas, que não precisam estar cadastradas no sistema de fornecedores, a forma de dar publicidade ao processo, os prazos mais amplos e a necessidade de haver uma comissão formada por vários funcionários públicos (AGU, 2014).
- d) Pregão: Modalidade que deve ser empregada em obras e serviços comuns de engenharia, preferencialmente em sua forma eletrônica. Podem ser considerados comuns todos os serviços os quais os padrões de desempenho e qualidade podem ser objetivamente definidos em edital, através de especificações adotadas no mercado (Lei n. 10.520/02).

Segundo o Manual AGU (2014), a utilização do Pregão não depende da capacidade técnica necessária para a realização da obra, mas sim de que a mesma possa ser perfeitamente definida de acordo com padrões do mercado, e que teoricamente não haja diferença de técnica executiva entre as empresas concorrentes. Ou seja, a definição do comum não remete ao simples, conforme nos assegura a afirmação a seguir:

“Em aproximação inicial do tema, pareceu que ‘comum’ também sugeria simplicidade. Percebe-se, a seguir, que não. O objeto pode portar complexidade técnica e ainda assim ser ‘comum’, no sentido de que essa técnica é perfeitamente conhecida, dominada e oferecida pelo mercado. Sendo tal técnica bastante para atender às necessidades da Administração, a modalidade pregão é cabível a despeito da maior sofisticação do objeto.” (PEREIRA JUNIOR, 2003).

Um exemplo comum de pregão são serviços de manutenção predial preventiva e corretiva, conforme pode-se ver no edital de convocação abaixo, executado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no ano de 2016.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Pró-Reitoria de Administração

**Ata de Realização do Pregão Eletrônico**  
**Nº 00329/2016 (SRP)**

Às 08:15 horas do dia 19 de dezembro de 2016, reuniram-se o Pregoeiro Oficial deste Órgão e respectivos membros da Equipe de Apoio, designados pelo instrumento legal portaria nº 155/2016/DPL de 03/11/2016, em atendimento às disposições contidas na Lei nº 10.520 de 17 de julho de 2002 e no Decreto nº 5.450 de 31 de maio de 2005, referente ao Processo nº 23080063229201683, para realizar os procedimentos relativos ao Pregão nº 00329/2016. Objeto: Objeto: Pregão Eletrônico - Registro de Preços para a eventual contratação de empresa especializada para serviços de manutenção predial corretiva e preventiva nas edificações da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, relacionados com esquadrias, piso cerâmicos, revestimento de paredes, louças e metais hidrossanitários e estruturas de concreto armado, incluindo o fornecimento de equipamentos, materiais e mão de obra qualificada para a plena execução do objeto.. O Pregoeiro abriu a Sessão Pública em atendimento às disposições contidas no edital, divulgando as propostas recebidas. Abriu-se em seguida a fase de lances para classificação dos licitantes relativamente aos lances ofertados.

Figura 4: Pregão eletrônico para serviços de construção civil

Fonte: COMPRASNET, 2017

### 2.1.3 REGIMES DE EXECUÇÃO

Segundo Altounian (2016), a partir do ponto em que a Administração decide executar um empreendimento através da contratação de empreiteiros – forma indireta - a mesma deve decidir também qual será o regime de execução da obra, dentre os previstos na LLC. São eles a empreitada por preço global, empreitada por preço unitário, tarefa e empreitada integral. No presente trabalho, serão explicitados todos os regimes exceto o de Tarefa, devido a sua simplicidade e aplicabilidade restrita. Vejamos abaixo a descrição de cada um segundo o art. 6º da referida lei:

- “a) empreitada por preço global - quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo e total;
- b) empreitada por preço unitário - quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas;
- d) tarefa - quando se ajusta mão-de-obra para pequenos trabalhos por preço certo, com ou sem fornecimento de materiais;
- e) empreitada integral - quando se contrata um empreendimento em sua integralidade, compreendendo todas as etapas das obras, serviços e instalações necessárias, sob inteira responsabilidade da contratada até a sua entrega ao contratante em condições de entrada em operação, atendidos os requisitos técnicos e legais para sua utilização em condições de segurança estrutural e operacional e com as características

adequadas às finalidades para que foi contratada;” (LLC, art. 6, inciso VIII)

Dentre os regimes acima, os mais utilizados são as empreitadas por preço global e unitário. A diferença principal entre eles está na forma como os serviços serão medidos e pagos pela Administração, e também na realização de futuras alterações contratuais (LEITÃO, 2013).

Nas próximas seções serão abordados cada um deles separadamente, desde seus aspectos gerais até os prós e contras de cada um, exceto a Tarefa, que não será analisada neste trabalho por não ser usual em obras.

#### **2.1.3.1 EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL**

Na empreitada por preço global, a empreiteira se compromete a realizar todos os serviços pertinentes à obra por preço certo e total, arcando com possíveis diferenças de quantitativos e preços que possam surgir ao longo da mesma. Por outro lado, a Administração também corre o risco de pagar por serviços cuja quantidade orçada é maior que a efetivamente realizada, a exemplo de escavações em serviços de terraplenagem e quantidade de aço em estruturas de concreto armado, que podem ter seus quantitativos orçados a maior pela própria instituição, pois o que valerá nesse contrato é o preço fechado da obra. Vale ressaltar que o projeto básico sempre é feito pelo órgão contratante, ficando o projeto executivo geralmente a cargo da empresa contratada (ALTOUNIAN, 2016).

Nesse regime, as medições são feitas de acordo com os serviços concluídos, divididos em etapas, cuja soma equivale ao preço total do empreendimento. O valor total só pode ser alterado se houver modificações de projeto ou mudanças nas condições do contrato. Recomenda-se o uso desse regime em situações cujos projetos tenham alto nível de detalhamento, de forma que as empresas tenham condições de elaborar suas propostas com total conhecimento do objeto de licitação (LEITÃO, 2013).

#### **2.1.3.2 EMPREITADA POR PREÇO UNITÁRIO**

Na empreitada por preço unitário os serviços são pagos na exata dimensão em que foram executados no campo, por preços certos e quantitativos previstos em contrato, por meio de planilha orçamentária e de composições de custos de serviços, mitigando os riscos para as empreiteiras entre o previsto e o realizado. Neste regime, cada serviço executado na obra é pago separadamente – exemplo: Alvenaria, emboço, pintura... – e caso um determinado serviço não tenha sido previsto em quantidade suficiente na planilha orçamentária, à empreiteira não é obrigada a realizar o mesmo (ALTOUNIAN, 2016).



Devido a sua maleabilidade, esse regime de execução é recomendável em obras que possuem grande probabilidade de alteração durante o seu curso, tais como reformas e obras de terra, cuja chance de encontrar elementos surpresa durante a execução é maior, dificultando o estabelecimento de um preço certo e total. De modo geral, obras licitadas apenas com projeto básico também aplicam esse regime, pois devido ao baixo nível de detalhamento torna-se praticamente impossível fazer uma obra com preço fechado, ou seja, sem a necessidade de aditivos contratuais, bastante comuns nesse regime de execução (LEITÃO, 2013).

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO		PREÇO TOTAL	
						R\$ S/ BDI	C/ BDI	S/ BDI	C/ BDI
1	PROJETOS							18.777,03	24.045,87
2	SERVIÇOS PRELIMINARES / TÉCNICOS							22.707,26	29.078,93
3	INFRAESTRUTURA / FUNDAÇÕES SIMPLES							217.527,46	278.566,74
4	SUPERESTRUTURA							66.744,13	85.472,53
41	ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO - ÁREA DOS GERADORES							66.744,13	85.472,53
411	84219	FORMA PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO (PILAR, VIGA E LAJE) EM CHAPA DE MADEIRA COM PENSADA PLASTIFICADA, DE 1,10 X 2,20, ESPESSURA = 12 MM, 05 UTILIZAÇÕES. (FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM - EXCLUSIVO ESCORAMENTO)	SINAPI	M2	16192	31,18	39,93	5048,73	6465,41
412	73301	ESCORAMENTO FORMAS ATÉ H=3,30M, COM MADEIRA DE 3ª QUALIDADE, NÃO APARELHADA, APROVEITAMENTO TABUAS 3X E PRUMOS 4X.	SINAPI	M3	20,06	11,24	14,40	225,53	288,81
413	74138/001	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=15MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	SINAPI	M3	11,43	334,45	428,29	3.822,72	4.895,38
414	74138/003	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=25MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	SINAPI	M3	63,52	323,16	413,83	20.526,85	26.286,68
415	73942/002	ARMAÇÃO DE AÇO CA-60 DIAM. 3,4 A 6,0MM. - FORNECIMENTO / CORTE (C/PERDADE 10% / DOBRA / COLOCAÇÃO. (Ø5mm)	SINAPI	KG	19,54	7,35	9,42	143,71	184,03
416	74254/002	ARMAÇÃO AÇO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) A 12,5MM (1/2) -FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10% / DOBRA / COLOCAÇÃO. (Ø6,3mm)	SINAPI	KG	337,87	7,50	9,61	2.535,59	3.247,08
417	74254/002	ARMAÇÃO AÇO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) A 12,5MM (1/2) -FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10% / DOBRA / COLOCAÇÃO. (Ø8mm)	SINAPI	KG	1.159,99	7,50	9,61	8.705,31	11.148,02
418	74254/002	ARMAÇÃO AÇO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) A 12,5MM (1/2) -FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10% / DOBRA / COLOCAÇÃO. (Ø10mm)	SINAPI	KG	2.593,45	7,50	9,61	19.462,92	24.924,22
419	74254/002	ARMAÇÃO AÇO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) A 12,5MM (1/2) -FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10% / DOBRA / COLOCAÇÃO. (Ø12,5mm)	SINAPI	KG	835,85	7,50	9,61	6.272,76	8.032,89
5	ALVENARIA / VEDAÇÃO / DIVISÓRIA							125.294,29	160.451,87
51	REMANEJAMENTO DA TUBULAÇÃO DE GÁS DA FACHADA							41,44	53,07
511	73935/002	ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO FURADO 9X19X19CM, 1VEZ (ESPESSURA 19CM), ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 14 (CIMENTO E AREIA MÉDIA NÃO PENEIRADA), PREPARO MANUAL, JUNTA 1CM	SINAPI	M2	0,25	58,82	75,32	14,70	18,83
512	74199/001	CHAPISCO RUSTICO TRACO 13 (CIMENTO E AREIA GROSSA), ESPESSURA 2CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	SINAPI	M2	0,50	27,97	35,81	13,98	17,91
513	73397	EMBOCO CIMENTO AREIA 14 ESP=15CM INCL CHAPISCO 13 E=9MM	SINAPI	M2	0,50	25,50	32,66	12,75	16,33

Figura 5: Exemplo de Planilha Orçamentária de uma obra executada no regime de empreitada por preços unitários

Fonte: UFRJ, 2016

### 2.1.3.3 EMPREITADA INTEGRAL (TURN KEY)

A empreitada integral pode ser entendida como uma extensão da empreitada por preço global, na qual o empreiteiro se compromete com todas as etapas da obra, a fim de entregá-la em perfeito funcionamento ao cliente, e devido a essa característica também é chamado de regime “chave na mão (*turn key*)”. A diferença entre a empreitada integral e a global é que esta permite o fracionamento da obra em várias etapas, enquanto aquela enseja a entrega do objeto como um todo. Diante disso, esse regime traz maiores riscos para o empreiteiro (LEITÃO, 2013).

Tal regime não admite aditivos contratuais, nem mesmo em casos de alterações de projetos consideradas previsíveis. Desse modo, é recomendável a execução de um detalhado estudo preliminar que embase a opção da Administração por esse tipo de contratação, visto que normalmente o custo dela tende a ser maior do que o de uma obra parcelada em etapas (ALTOUNIAN, 2016).

### 2.1.4 TIPOS

Segundo a LLC, em seu artigo 45, existem três tipos de licitação aplicáveis a obras públicas, são eles: Menor preço, melhor técnica e técnica e preço. Em regra, grande parte dos contratos utiliza o tipo menor preço, o qual ganha a empresa que apresentar uma proposta com o menor preço global, desde que cumpra todos os requisitos do edital, tais como habilitação técnica/financeira necessária para a execução da obra, e orçamento sem defeitos que possam comprometer o equilíbrio econômico-financeiro do contrato. Vejamos abaixo a descrição de cada uma delas e suas aplicações:

- a) Menor preço: Critério no qual vence a licitação a empresa que apresentar a proposta com o menor preço global da obra, desde que ela cumpra todos os requisitos técnicos e financeiros especificados no edital de licitação. Indicada para execução de obras e serviços comuns de engenharia, tais como estruturas em concreto armado, moradias populares, pavimentação, etc. Pode ser usado em todos os regimes de execução, ressaltando-se que em obras de empreitada por preços unitários, as empresas vão dando preço em item por item da planilha orçamentária, formando um preço total da obra e comparando esse preço aos das demais concorrentes e ao estipulado pela administração pública.
- b) Melhor Técnica: Utilizada exclusivamente em serviços de predominante natureza intelectual, é o critério no qual vence a licitação a empresa que apresentar melhor proposta técnica para realização de um determinado serviço, baseado em conceitos objetivos previamente estabelecidos no edital de licitação, tais como produtividade,

quantidade e metodologia empregada, e devem ser atribuídas notas e pesos em cada um deles, eliminado o máximo possível a subjetividade na licitação. Podem ser considerados serviços de natureza intelectual a elaboração de projetos básico e executivo, consultorias e pesquisas, elaboração de estudos técnicos. Nesse tipo de licitação, o preço máximo que a administração se põe a pagar deve estar expressamente previsto em edital.

- c) Técnica e Preço: Semelhante ao tipo de melhor técnica, também abrange serviços de natureza intelectual. A diferença nesse caso é que um dos critérios de escolha também será o preço ofertado pelas licitantes, o qual será também atribuído uma nota e um peso, figurando juntamente com os critérios adotados em “melhor técnica”.

Ressalta-se que exclusivamente em casos de obras de grande vulto, que dependerem de tecnologia nitidamente sofisticada e de domínio restrito no mercado, as quais terão impacto direto na qualidade da obra, também podem ser adotados os tipos melhor técnica e técnica e preço. (LLC, art. 45 e 46)

### **2.1.5 ADITIVOS CONTRATUAIS**

Aditivos contratuais são alterações que podem ser feitas no contrato da obra ou serviço, e podem vir em forma de acréscimo ou supressão de serviços e prazos, o que resulta na maioria das vezes em alterações no valor total do empreendimento. A LLC prevê situações em que tais atos podem acontecer em seu artigo 65, conforme vemos abaixo:

“Art. 65. Os contratos regidos por esta Lei poderão ser alterados, com as devidas justificativas, nos seguintes casos:

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 por esta Lei;

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 conseqüências incalculáveis, retardadores ou impeditivos da execução do ajustado, ou, ainda, em caso de força maior, caso fortuito ou fato do príncipe, configurando álea econômica extraordinária e extracontratual.” (Redação dada pela Lei nº 8.883, de 1994)

- I. Unilateralmente pela administração: Modificação nos projetos, tais como materiais empregados em revestimentos, modificações de esquadrias e acessos prediais, aumento ou diminuição de quantitativos previamente constatados como estando a maior ou a menor na planilha orçamentária.
- II. Por acordo das partes: Casos em que a supressão do escopo da obra passaria de 25%, ou em acontecimentos que fogem a ambas as partes, tais como desastres naturais, chuvas ou ventos em excesso, que atrapalharam o andamento da obra, ou ainda em casos que a administração pública tenha demorado excessivamente a responder determinada demanda, como, por exemplo, morosidade na aprovação de projetos ou atrasos no pagamento de faturas.

Vale ressaltar que a lei impõe um limite de 25% de acréscimo ou supressão para aditivos celebrados unilateralmente, e de até 50% em casos de obras de reforma de edificações ou equipamentos. Para aditivos acordados entre as partes o limite de **supressão pode ser ampliado**, mas nunca o de acréscimo, que permanece o mesmo do aditivo unilateral.

Mesmo a LLC prevendo a possibilidade de aditivos, esse mecanismo deveria ser uma exceção na execução de obras públicas, porém infelizmente tem sido uma regra, aplicado em inúmeros contratos de obras em todos os níveis governamentais e em todos os regimes de execução, havendo uma forte pressão das empresas em celebrar aditivos de acréscimo de quantitativos e de prazos.

De acordo com levantamento realizado no sistema de informações da UFRJ em Abril de 2017, dos 32 contratos catalogados no sistema, celebrados entre 2009 e 2016, 78% sofreu aditivos de prazo ou de preço, sendo a maioria deles de acréscimo (89%), gerando uma média de aditivos com aumento de 12,91% em relação aos valores iniciais contratuais, conforme tabela e gráficos abaixo:

Tabela 3: Aditivos Contratuais em obras da UFRJ

Fonte: adaptado de UFRJ, 2017

OBRA	ADITIVOS			S T A T U S	VALOR CONTRATO		ADITIVO (%)
	PRAZO	SERVIÇOS	TIPO SERVIÇO		ORIGINAL	ATUAL	
<b>HESFA - Anel de Infraestrutura</b>	SIM	EM ANÁLISE	ACRÉSCIMO	NO PRAZO	2.712.879,48	3.287.964,47	21,20%
<b>Hospital Universitário - Construção de parede estrutural de contraventamento</b>	EM ANÁLISE	EM ANÁLISE	ACRÉSCIMO	NO PRAZO	6.226.844,36	6.226.844,36	0,00%
<b>Palácio Universitário - Telhados e Fachadas</b>	NÃO	SIM	ACRÉSCIMO	NO PRAZO	17.609.719,67	17.609.719,67	0,00%
<b>Alojamento Estudantil - Módulos</b>	NÃO	NÃO	-	ATRASADA	7.669.000,00	7.669.000,00	0,00%
<b>Casa da Ciência - Construção de Galpão</b>	NÃO	NÃO	-	ATRASADA	980.000,00	980.000,00	0,00%
<b>HESFA - Restauração Prédios 7 e 7A</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	ATRASADA	5.962.671,41	6.056.162,67	1,57%
<b>Biblioteca Unificada do Centro de Tecnologia</b>	SIM	SIM	SUPRESSÃO	PARALISADA	11.874.657,25	11.838.506,19	-0,30%
<b>Canecão - Substituição das Telhas</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	PARALISADA	377.849,26	457.013,58	20,95%
<b>Complexo Acadêmico CFCH-CCJE-CLA/UFRJ</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	PARALISADA	38.109.957,22	55.278.215,98	45,05%
<b>Complexo Estudantil CT/CCMN - 2ª Etapa</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	PARALISADA	23.234.599,58	32.280.497,87	38,93%
<b>Escola de Serviço Social -</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	PARALISADA	139.312,99	182.395,26	30,92%

<b>Acessibilidade</b>							
<b>Polo Acadêmico de Xerém - 2ª Etapa</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	PARALISADA	4.855.201,71	5.218.925,89	7,49%
<b>Reforma do Alojamento Estudantil</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	PARALISADA	8.004.879,45	8.820.497,81	10,19%
<b>Restaurante Universitário Praia Vermelha</b>	NÃO	NÃO	-	PARALISADA	4.064.999,99	4.064.999,99	0,00%
<b>Biotério do NUPEM</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	162.695,93	202.482,22	24,45%
<b>Complexo Estudantil CT/CCMN - 1ª Etapa</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	2.533.547,40	3.256.467,27	28,53%
<b>CRM - 3ª Etapa</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	2.980.563,77	3.521.425,74	18,15%
<b>Escada Externa - Instituto de Matemática</b>	NÃO	SIM	SUPRESSÃO	CONCLUÍDA	381.440,68	317.625,01	-16,73%
<b>Escola de Música</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	1.427.629,95	1.657.060,37	16,07%
<b>Expansão Acadêmica - Praia Vermelha</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	1.068.669,69	1.339.953,42	25,39%
<b>Expansão do ETU</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	905.440,11	1.001.941,85	10,66%
<b>HESFA - Restauração dos Prédios 1,2,3,5 e 6</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	3.251.753,46	4.293.220,56	32,03%
<b>HESFA - Varandas</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	1.537.297,27	1.668.169,76	8,51%
<b>LADETEC - 1ª Etapa</b>	SIM	SIM	SUPRESSÃO	CONCLUÍDA	2.024.794,18	2.003.192,11	-1,07%
<b>LADETEC - 2ª Etapa</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	15.066.089,99	17.241.799,13	14,44%
<b>LADETEC - Etapa 3A</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	4.859.633,47	4.870.554,13	0,22%
<b>LADETEC - 3ª Etapa</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	64.955.239,06	77.500.612,81	19,31%
<b>LADETEC - 5ª Etapa</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	5.053.447,47	5.114.078,07	1,20%
<b>Terceiro pavimento do</b>	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	CONCLUÍDA	5.512.000,00	7.323.523,38	32,87%

Bloco F - CCMN							
Expansão Acadêmica - Escola de Belas Artes	SIM	NÃO	-	EXTINTA	9.768.984,16	9.768.984,16	0,00%
Expansão do Bloco H do CCS - 2ª etapa	NÃO	NÃO	-	EXTINTA	1.196.676,04	1.196.676,04	0,00%
Instituto de Matemática - CCMN	SIM	SIM	ACRÉSCIMO	EXTINTA	7.960.354,55	9.801.478,75	23,13%

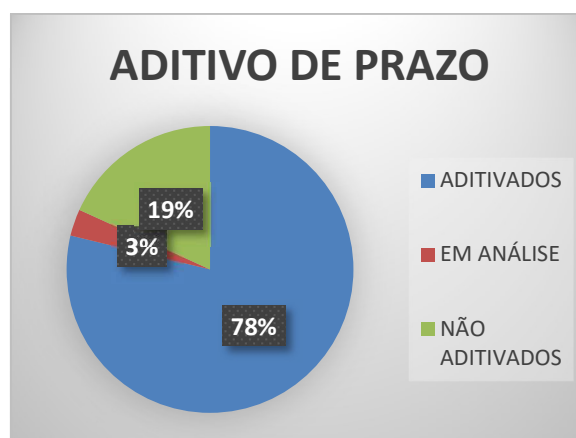


Figura 6: Contratos com Aditivos de Prazo  
 Fonte: Adaptado de UFRJ, 2017

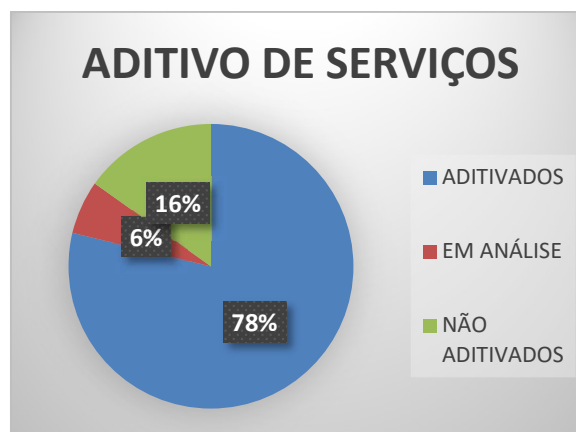


Figura 7: Contratos com Aditivo de Serviços  
 Fonte: Adaptado de UFRJ, 2017

Como se pode ver, é quase regra a celebração de aditivos nas obras acima. Diante disso, é notório que o responsável pelas obras tem que avaliar muito bem em quais situações cabem ou não aditivos, pois não são poucas as artimanhas utilizadas pelas empresas para consegui-los, muitas vezes com justificativas incabíveis, tais como trocas de especificações e/ou acréscimos desnecessários (mais caros do que os originais), ou motivos pífios para justificar atrasos no cronograma, a exemplo de dias de chuva inexistentes ou atrasos em entregas de materiais por falta de planejamento da própria empresa, cabendo ao fiscal da obra analisar a procedência de cada uma dessas situações e julga-las de forma técnica.

Segundo Orientação para elaboração de planilhas do TCU (2014), os erros mais frequentes cometidos na celebração de aditivos contratuais são os seguintes:

- a) Realização de compensações entre os acréscimos e supressões de serviços, para fins de cálculo do percentual de aditivo contratual.

Exemplo: Para uma obra de R\$ 1 milhão, onde foram acrescentados R\$250 mil em serviços e suprimidos R\$200 mil, considera-se que para efeito de cálculo de aditivo foram aditivados 25% do contrato, atingindo o limite especificado em lei, pois não se pode levar em consideração o valor suprimido para efeito de cálculo limite. Isso significa que por mais que tenhamos suprimido R\$200 mil, não poderíamos acrescentar R\$450 mil, pois isso ultrapassaria o limite de 25% do valor original de contrato, que é o valor base para todos os aditivos que venham a ser celebrados durante a obra.

- b) Alterar os preços contratados, fora das hipóteses expressamente previstas em lei.
- c) Celebrar aditivos sem planilha demonstrativa dos acréscimos e supressões realizados nos serviços.

Todo aditivo deve vir acompanhado de planilha com colunas mostrando claramente a quantidade de contrato, e quantidades a serem acrescentadas / suprimidas, conforme planilha demonstrativa na figura 8:



Serviços		Licitação			Itens Acrescidos - Adit. 01			Itens Novos - Adit. 01			Itens Reduzidos/Excluídos - Adit. 01			Totais		
Nº. Itens	Descrição	Unid.	Quant.	Valor	Quant.	Valor s/Bdi	Valor c/Bdi	Quant.	Valor s/Bdi	Valor c/Bdi	Quant.	Valor s/Bdi	Valor c/Bdi	Quantidade	Valor s/Bdi	Valor c/Bdi
				R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00	R\$ 0,00		R\$ 0,00	R\$ 0,00		R\$ 0,00	R\$ 0,00	
			0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.7	Execução de corte e dobra de armaduras para montagem de reforço estrutural sem fornecimento de armadura	K G	26.000,00	R\$ 5,69	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-1.409,06	-R\$ 8.017,55	-R\$ 9.857,58	24.590,94	R\$ 139.922,45	R\$ 172.034,65
3.8	Barra de aço CA-50 com diâmetro de 10 mm para reforço estrutural, inclusive arame recozido. Fornecimento e	K G	26.000,00	R\$ 5,69	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-1.409,06	-R\$ 8.017,55	-R\$ 9.857,58	24.590,94	R\$ 139.922,45	R\$ 172.034,65
3.9	montagem de forma para estrutura de concreto armado, inclusive desmoldante e desforma.	m²	1.600,00	R\$ 69,08	663,50	R\$ 45.834,58	R\$ 56.353,62	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2.263,50	R\$ 156.362,58	R\$ 192.247,79
3.10	Escoramento e vedação de forma metálica com contraventamento, inclusive retirada	m²	1.600,00	R\$ 65,14	663,50	R\$ 43.220,39	R\$ 53.139,47	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2.263,50	R\$ 147.444,39	R\$ 181.282,88

Figura 8: Exemplo de Planilha de Aditivos

Fonte: UFRJ, 2017

d) Aditivar o contrato reduzindo o desconto obtido na licitação.

Para licitações cujo critério de escolha do vencedor tenha sido o de menor preço / maior desconto, o valor de deságio dado pela empresa para executar a obra deve ser aplicado em todos os serviços que a mesma venha a aditivar.

e) Aditivar o contrato além dos limites estabelecidos em lei – 25% em acréscimos para obras gerais e 50% para reformas de edificações e equipamentos

f) Prorrogar o prazo de execução contratual fora das hipóteses estabelecidas no art. 57, §1º, da Lei 8.666/93.

“§ 1º Os prazos de início de etapas de execução, de conclusão e de entrega admitem prorrogação, mantidas as demais cláusulas do contrato e assegurada a manutenção de seu equilíbrio econômico-financeiro, desde que ocorra algum 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.” (LLC, art. 57, §1º)

Com o objetivo de esclarecer melhor os critérios para concessão de aditivos contratuais, bem como os trâmites necessários ao processo, Ribeiro (2017) apresenta o fluxograma de procedimentos que deve ser adotado por parte da fiscalização de uma obra pública:

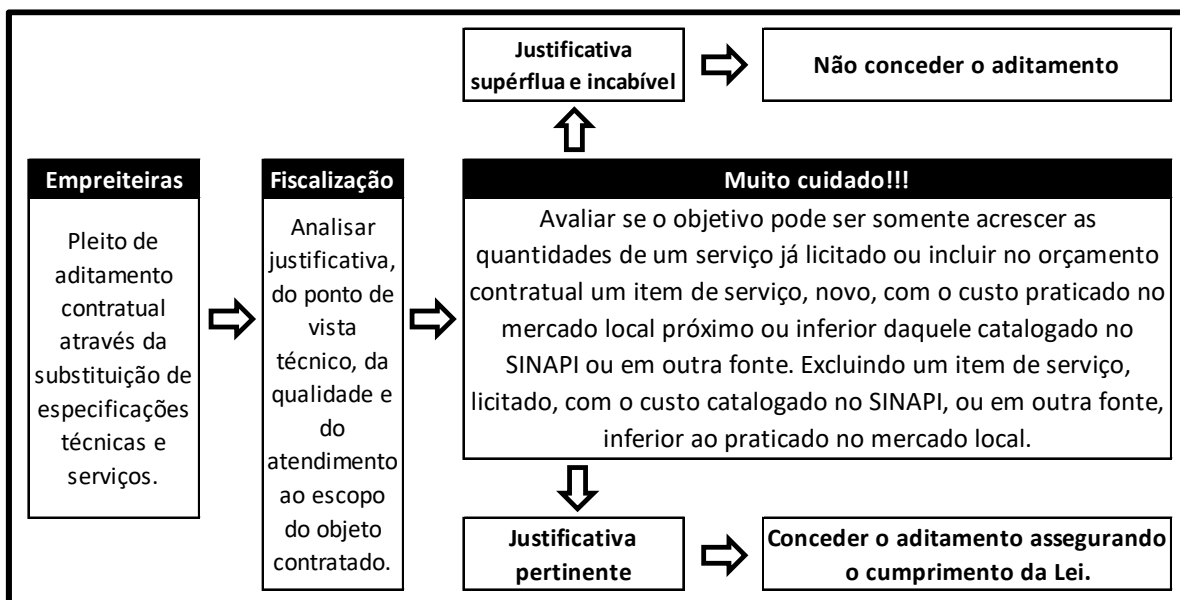


Figura 9: Avaliação da fiscalização para aditivos contratuais

Fonte: RIBEIRO, 2017

Em relação aos motivos pelos quais os aditivos se fazem tão presentes nas obras públicas, os mais comuns apontados pelo governo, segundo TCU (2014) são mudanças ocorridas nos projetos e falhas nas planilhas orçamentárias. Esses dois problemas serão abordados de forma detalhada nas etapas posteriores desse trabalho, nos capítulos 3, 4 e 5.

## 2.2 LICITAÇÃO SEGUNDO O REGIME DIFERENCIADO DE CONTRATAÇÕES (RDC)

Instituído pela lei 12.462/2011, o RDC foi lançado pelo governo com o objetivo de cumprir a demanda de obras requeridas pelos megaeventos que o país sediou entre 2013 e 2016, principalmente a Copa do Mundo FIFA 2014 e olímpiadas Rio 2016. Com a promessa de trazer celeridade às obras de infraestrutura e implantação de novas tecnologias, posteriormente o regime foi estendido para outros setores, englobando obras consideradas pelo governo federal como estratégicas para o crescimento do país, inclusive as obras de grande volume como as do PAC, conforme veremos abaixo no primeiro artigo da lei 12.462/11.

“Art. 1º É instituído o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC), aplicável exclusivamente às licitações e contratos necessários à realização:

I - dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016, constantes da Carteira de Projetos Olímpicos a ser definida pela Autoridade Pública Olímpica (APO); e

II - da Copa das Confederações da Federação Internacional de Futebol Associação - Fifa 2013 e da Copa do Mundo Fifa 2014, definidos pelo Grupo Executivo - Gecopa 2014 do Comitê Gestor instituído para definir, aprovar e supervisionar as ações previstas no Plano Estratégico das Ações do Governo Brasileiro para a realização da Copa do Mundo Fifa 2014 - CGCOPA 2014, restringindo-se, no caso de obras públicas, às constantes da matriz de responsabilidades celebrada entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios;

III - de obras de infraestrutura e de contratação de serviços para os aeroportos das capitais dos Estados da Federação distantes até 350 km (trezentos e cinquenta quilômetros) das cidades sedes dos mundiais referidos nos incisos I e II.

IV - das ações integrantes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) (Incluído pela Lei nº 12.688, de 2012)

V - das obras e serviços de engenharia no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS. (Incluído pela Lei nº 12.745, de 2012)

VI - das obras e serviços de engenharia para construção, ampliação e reforma e administração de estabelecimentos penais e de unidades de atendimento socioeducativo; (Incluído pela Lei nº 13.190, de 2015)

VII - das ações no âmbito da segurança pública; (Incluído pela Lei nº 13.190, de 2015)

VIII - das obras e serviços de engenharia, relacionadas a melhorias na mobilidade urbana ou ampliação de infraestrutura logística; e (Incluído pela Lei nº 13.190, de 2015)

IX - dos contratos a que se refere o art. 47-A.(Contratos de locação precedido de reformas) (Incluído pela Lei nº 13.190, de 2015)

X - das ações em órgãos e entidades dedicados à ciência, à tecnologia e à inovação. (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016)” (LEI 12.462/11)

Como podemos ver no texto supracitado da lei, aos poucos o RDC está sendo aberto para vários outros tipos de obras públicas, e a tendência é que aos poucos ele vá tomando conta dos contratos governamentais, mostrando-se uma alternativa a lei 8666/93, que frequentemente vem sendo alvo de críticas por parte dos gestores públicos e empreiteiros, devido ao seu alto nível de burocratização, impedindo a aplicação do dinamismo requerido para execução de um empreendimento.

Inspirado em normas internacionais de contratação pública já aplicadas na União Europeia e nos Estados Unidos, assim como no regime de contratação simplificada utilizado pela Petrobrás, o RDC tem como objetivo final modernizar as obras públicas, desde a sua forma de contratação até a entrega das chaves, conforme é mostrado abaixo, no rol de objetivos instituído no texto da referida lei:

“§ 1º O RDC tem por objetivos:

I - ampliar a eficiência nas contratações públicas e a competitividade entre os licitantes;

II - promover a troca de experiências e tecnologias em busca da melhor relação entre custos e benefícios para o setor público;

III - incentivar a inovação tecnológica; e

IV - assegurar tratamento isonômico entre os licitantes e a seleção da proposta mais vantajosa para a administração pública.” (LEI 12.462/11)

### **2.2.1 MODOS DE DISPUTA**

A forma como os licitantes farão suas ofertas de preço deve estar bem definida no edital, podendo os lances serem feitos de forma aberta ou fechada. Ressalta-se que a opção pelo modo de disputa deve levar em conta qual deles trará mais competitividade ao certame.

No modo de disputa fechado, as propostas comerciais serão sigilosas, e abertas somente na data e hora prefixada em edital. Trata-se, portanto, de esquema semelhante ao da modalidade concorrência, estabelecida na LLC (BAETA, 2016).

No modo de disputa aberto, os lances são dados publicamente e de forma sucessiva, consequentemente os respectivos descontos também, semelhante a um pregão eletrônico, onde a administração pública estabelece um teto do valor que está disposta a pagar pelo bem ou serviço.

### **2.2.2 CRITÉRIOS DE JULGAMENTO (TIPOS)**

A lei do RDC dispõe em seu artigo 18 de alguns critérios de julgamento que devem ser utilizados nas licitações, que se assemelham aos “tipos” de licitação já conhecidos na LLC. Tais critérios são imprescindíveis para o processo de contratação de uma obra, e devem constar expressamente no edital, com todos os detalhes pertinentes, pois é o critério de julgamento que será utilizado para determinar o vencedor da licitação. Vejamos abaixo quais são esses critérios e suas características principais:

“Art. 18. Poderão ser utilizados os seguintes critérios de julgamento:

I - menor preço ou maior desconto;

II - técnica e preço;

III - melhor técnica ou conteúdo artístico;

IV - maior oferta de preço; ou

V - maior retorno econômico.” (LEI 12.462/11)

I – Menor preço ou maior desconto: Esse critério leva em consideração a proposta que causará menos dispêndio para a administração pública, ou seja, são levados em consideração critérios como “*custos indiretos, relacionados com as despesas de manutenção, utilização, reposição, depreciação e impacto ambiental*” (RDC, art. 19 inciso I). Isso significa que as empresas podem apresentar proposta que contemplem redução dos custos acima, como por exemplo construções sustentáveis, ecológicas e que utilizem fontes alternativas de energia. Adentrando no campo de execução de obras, torna-se quase impossível mensurar os itens acima, visto tratar-se de um organismo complexo e com vários parâmetros subjetivos.

Diante disso, conforme nos assegura Baeta (2016), para obras e serviços de engenharia, para o critério de **maior desconto**, vence a empresa que apresentar o maior percentual de desconto, a ser aplicado linearmente em todos os itens da planilha orçamentária. Ressalta-se que neste modo não é possível o uso do orçamento sigiloso, que é aquele no qual a administração não divulga os preços da sua planilha, visto em detalhes nas próximas seções.

Para obras com o uso de orçamento sigiloso, pode ser aplicado o critério de **menor preço**, o qual ganha a empresa que apresentar o menor valor global da obra, considerando os preços dados em cada item da planilha orçamentária e comparando com os preços apontados pela Administração pública. Vale ressaltar que este é o tipo mais usado atualmente em contratos RDC.

II – Técnica e Preço: Nesse critério são combinados os fatores relacionados a melhor técnica construtiva e ao preço oferecido pelos licitantes, estabelecendo critérios objetivos e perfeitamente mensuráveis, sendo atribuído uma nota a cada um deles. De acordo com o artigo 20 do RDC, são permitidos o uso destes critérios nas seguintes situações:

*“I - de natureza predominantemente intelectual e de inovação tecnológica ou técnica; ou*

*II - que possam ser executados com diferentes metodologias ou tecnologias de domínio restrito no mercado, pontuando-se as vantagens e qualidades que eventualmente forem oferecidas para cada produto ou solução.”*

Diante disso, é vedada a utilização desse critério em obras consideradas ordinárias, nos quais as técnicas construtivas já são bastante conhecidas no mercado, não constituindo um fator importante na finalidade da construção.

Ressalta-se que em serviços de engenharia consultiva (Projetos, pesquisas, avaliações), também se faz necessário que o objeto final enseje inovação tecnológica ou técnica, pouco dominado

ou inexistente no mercado, sendo também proibido o uso do critério de técnica e preço para projetos comuns.

Critérios de ponderação: segundo o art. 20, inciso 2, a diferença máxima de pesos entre técnica e preço pode ser no máximo de 70%. Segundo Baeta (2016), em casos de contratação integrada é recomendado que o **critério de preço** tenha o maior peso, visto que a maior parte da obra será constituída por serviços ordinários de engenharia, em que a técnica construtiva é irrelevante para a administração.

Já para serviços de engenharia consultiva, principalmente projetos e supervisão de obras, Baeta (2016) recomenda o uso de maior peso na **proposta técnica**.

Atribuição de pesos e notas:

Para a pontuação referente ao preço, Baeta (2016) nos recomenda o uso da seguinte equação:

$$NP = 100 \times (X1/X2)$$

Sendo:

NP = Nota da proposta de preço dada pela empresa

X1 = Menor valor global dado pelas empresas concorrentes

X2 = Valor global proposto pela empresa

Dessa forma, a nota da empresa com a proposta mais barata será 100, seguida pela nota das demais empresas em ordem decrescente.

Para a pontuação referente a proposta técnica, podem ser adotados alguns critérios tais como qualidade, produtividade, rendimento, durabilidade, impactos ambientais e segurança, contudo pode-se notar a dificuldade em se estabelecer critérios objetivos de avaliação a cada um desses itens. Desse modo, o Acórdão 1.510/2013 do TCU divide a proposta técnica em dois grandes grupos, recomendando a atribuição de uma nota variando de 0 a 100, distribuída de forma objetiva nos seguintes critérios:

- Metodologia e técnica construtiva: Devem ser explicitados no edital diferentes metodologias construtivas para execução ou concepção do objeto, atribuindo notas ao emprego de cada uma delas nas propostas.
- Experiência profissional da Contratada ou dos seus respectivos técnicos: Devem ser atribuídos notas à quantidade de serviços da natureza do objeto contratado que já foram executados pela empresa licitante, através das ART's emitidas pela mesma, bem como a experiência e formação profissional dos técnicos que irão atuar na obra. Também

devem ser avaliadas as certificações que a empresa possui junto a órgãos nacionais e internacionais, tais como selo de qualidade ISO, certificado LEED, etc, sempre tomando o cuidado de apontar critérios objetivos e concernentes ao objeto licitado.

III – Melhor Técnica ou conteúdo artístico: Aplicado única e exclusivamente em projetos de natureza intelectual, abrangendo estudos científicos, projetos artísticos e até mesmo projetos arquitetônicos, neste modelo de contratação o valor a ser pago pelo serviço já deverá estar prefixado no instrumento convocatório, assemelhando-se muito a modalidade concurso instituída na LLC. Ressalta-se que os critérios de julgamento do projeto devem ser objetivos e constar detalhadamente no edital, assim como o valor do prêmio a ser pago aos vencedores. É vedada sua utilização na contratação de projetos de engenharia, conforme o art. 21, parágrafo único da referida lei do RDC.

IV – Maior oferta de preço: Critério utilizado em casos de **geração de receitas** para a administração pública, como, por exemplo, na venda de bens e serviços ofertados pelo governo. Nesse caso, poderá ser exigida no edital quantia referente a até 5% do lance oferecido pelas empresas participantes do certame, como uma garantia de que estas dispõem do valor que estão oferecendo na disputa. Caso uma empresa vença a licitação e não efetue o pagamento do bem, a administração pública se reserva ao direito de não devolver o valor pago, conforme nos assegura o art. 22 da lei. O processo é semelhante a modalidade leilão da lei 8.666/93.

V – Maior retorno econômico: Segundo o art. 23, este tipo de licitação deve ser utilizado exclusivamente em contratos de eficiência, ou seja, naqueles que visam gerar economia para o governo, que pode ser a prestação de um serviço, realização de obra ou fornecimento de bens, e a remuneração da empresa contratada é atrelada aos valores economizados pela administração pública devido ao fornecimento do objeto de contrato. Conforme especificado em edital, os licitantes devem apresentar propostas de trabalho e de preço, apontando o valor que será poupado, e o lucro da contratada será fixado em um percentual do valor economizado pela administração pública, havendo punições caso o contrato de eficiência não seja cumprido em sua integralidade, conforme vemos abaixo, no parágrafo 3 do RDC:

“§ 3o Nos casos em que não for gerada a economia prevista no contrato de eficiência:



I - a diferença entre a economia contratada e a efetivamente obtida será descontada da remuneração da contratada;

II - se a diferença entre a economia contratada e a efetivamente obtida for superior à remuneração da contratada, será aplicada multa por inexecução contratual no valor da diferença; e

III - a contratada sujeitar-se-á, ainda, a outras sanções cabíveis caso a diferença entre a economia contratada e a efetivamente obtida seja superior ao limite máximo estabelecido no contrato.” (LEI 12.462/11)

### **2.2.3 REGIMES DE EXECUÇÃO CONTRATUAL**

Muito importantes na fase de execução da obra, são os regimes de execução que irão estabelecer o estilo da planilha de orçamento e como os serviços serão medidos. No RDC, são instituídas cinco alternativas, como vemos no art 8<sup>a</sup> da referida lei:

“Art. 8º Na execução indireta de obras e serviços de engenharia, são admitidos os seguintes regimes:

I - empreitada por preço unitário;

II - empreitada por preço global;

III - contratação por tarefa;

IV - empreitada integral; ou

V - contratação integrada” (LEI 12.462/11)

Nos incisos I, II, III e IV não há diferença em comparação aos regimes já descritos na lei 8.666/93, explicados no capítulo 2, seção 2.3 deste trabalho. A maior novidade deste artigo é o regime de contratação integrada, que será detalhadamente esplanada na seção 3.4.2, por ser uma importante inovação trazida pelo RDC.

### **2.2.4 PRINCIPAIS INOVAÇÕES**

A fim de cumprir o objetivo de trazer eficiência e celeridade aos contratos, algumas práticas inovadoras foram implementadas pelo RDC, influenciando diretamente no campo das obras de construção civil, conforme veremos abaixo:

#### 2.2.4.1 ORÇAMENTO SIGILOSOS

A planilha contendo os preços dos serviços e produtos necessários à realização da obra é divulgada aos licitantes apenas após o encerramento da licitação, saindo no edital somente os documentos que permitem as empreiteiras terem conhecimento do empreendimento, tais como os anteprojetos, diretrizes para projetos básico e executivo e especificações gerais. Vale ressaltar que mesmo nessa situação a administração pública ainda é obrigada a elaborar sua própria planilha de preços, chamada pela lei de “orçamento estimado”, porém este não é divulgado, sendo conhecido apenas pela comissão de licitação e pelos órgãos fiscalizadores, caso os mesmos solicitem.

Casos em que o orçamento sigiloso não se aplica:

- a) Quando o critério de julgamento for o de maior desconto, pois obviamente as empresas precisam do valor base do orçamento para baixarem seus preços;
- b) Quando o critério de julgamento for o de melhor técnica, pois nesse caso o valor da remuneração já está incluído no edital, sendo avaliado pela administração na escolha da empresa ganhadora apenas a forma de realização do projeto/pesquisa/serviço;

Vantagens:

- a) Propostas com preços justos: Segundo o próprio governo federal, em licitações cujo preço não é divulgado, a tendência é que as empresas concorrentes estabeleçam um preço pelo qual elas realmente estão dispostas a executar a obra, e não um cujo valor baseie-se no orçamento governamental, dando descontos maiores do que dariam se conhecessem o valor que a administração espera pagar por determinada obra;
- b) Menor possibilidade de conluíus entre os licitantes: Também defendido pelo Governo Federal, o desconhecimento do valor da obra dificulta o acerto de preços entre os concorrentes, formação de cartéis e favorecimentos ilícitos, por esse motivo o orçamento sigiloso é aplicado pelo governo dos EUA e União Europeia. Podemos fazer uma correlação desse processo com o orçamento realizado por uma empresa privada para contratação de determinado serviço. Geralmente, a empresa chama vários concorrentes e pede um orçamento pra cada, sem revelar o preço a qual estaria disposta a pagar, para então comparar propostas e negociar com cada empresa separadamente;

Desvantagens:

- a) Morosidade na apresentação das propostas: Em obras de maior complexidade, as planilhas orçamentárias costumam ter milhares de itens de serviços, e elaborar preço para cada um desses itens revela-se um trabalho árduo e demorado, gerando custos para as empresas, que podem exceder os prazos para elaboração do orçamento, ou ainda executá-lo de forma ruim, de modo que possa comprometer o equilíbrio econômico-financeiro do contrato, dificultando o andamento da obra (BAETA, 2016).

De todo modo, considerando que a administração pública é obrigada a elaborar orçamento próprio, pode-se caracterizar como um retrabalho que se obriga a empresa a elaborar um orçamento que já existe, partindo-se do pressuposto que o orçamento feito pela administração pública é de qualidade.

- b) Facilitação de corrupção por parte dos servidores: Como o orçamento é divulgado apenas internamente, pode acontecer de um servidor da comissão divulgar ilicitamente a planilha a apenas uma determinada empresa, dando vantagem para a mesma, que pode manipular o resultado da licitação oferecendo descontos muito próximos aos valores orçados pela administração, descaracterizando totalmente o objetivo do orçamento sigiloso.

#### 2.2.4.2 CONTRATAÇÃO INTEGRADA (TURN-KEY)

Uma das principais inovações trazidas pelo RDC, a contratação integrada instituiu-se como um novo regime de execução de obras, figurando na lei juntamente com os regimes já existentes na LLC, conforme apresentado na seção 3.3 deste trabalho

Destaca-se que o uso da contratação integrada é autorizado somente em casos específicos, sendo justificada do ponto de vista técnico e econômico, conforme nos relata o artigo 9 da lei do RDC:

“Art. 9º Nas licitações de obras e serviços de engenharia, no âmbito do RDC, poderá ser utilizada a contratação integrada, desde que **técnica e economicamente justificada** e cujo objeto envolva, pelo menos, uma das seguintes condições: (Redação dada pela Lei nº 12.980, de 2014)

I - inovação tecnológica ou técnica; (Incluído pela Lei nº 12.980, de 2014)

II - possibilidade de execução com diferentes metodologias; ou (Incluído pela Lei nº 12.980, de 2014)

III - possibilidade de execução com tecnologias de domínio restrito no mercado. (Incluído pela Lei nº 12.980, de 2014)” (LEI 12.462/11)

O texto acima nos leva a pensar em um dos objetivos do RDC, que visa trazer o uso de novas tecnologias no âmbito das obras públicas, tecnologias que não são dominadas pelos órgãos governamentais, tornando difícil o uso dos regimes clássicos previstos na LLC.

Não obstante, a maior diferença neste novo regime está na liberdade que a administração pública confere ao particular, permitindo a uma só empresa a realização de todas as fases do empreendimento, incluindo o **projeto básico**, que era uma exigência em todos os regimes de execução previstos na LLC. Antes desse regime, ainda que o projeto básico não fosse elaborado pelo próprio órgão público, era vedado que a empresa responsável pela elaboração dos projetos também fosse executora da obra. Vejamos abaixo a definição dada pela lei e os documentos que a administração pública deve fornecer aos licitantes.

“§ 1º A contratação integrada compreende a elaboração e o desenvolvimento dos **projetos básico e executivo**, a execução de obras e serviços de engenharia, a montagem, a realização de testes, a pré-operação e todas as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto.” (LEI 12.462/11)

Segundo Baeta (2016), a contratação integrada é equivalente ao *turn-key*, ou *EPC (engineering, procurement and construction contracts)*, regimes utilizados em obras privadas. Se por um lado isso permite maior liberdade à contratada e menor responsabilidade para a administração pública, por outro lado o grau de incerteza contratual aumenta vertiginosamente, tornando difícil para o contratante avaliar de forma concisa as implicações técnicas e econômicas do objeto contratado. Portanto, os documentos fornecidos na contratação devem ser bem elaborados, de forma a mitigar as desvantagens do regime, conforme vemos abaixo, no art. 9º:

“§ 2º No caso de contratação integrada:

I - o instrumento convocatório deverá conter **anteprojeto de engenharia** que contemple os documentos técnicos destinados a possibilitar a caracterização da obra ou serviço, incluindo:

- a) a demonstração e a justificativa do programa de necessidades, a visão global dos investimentos e as definições quanto ao nível de serviço desejado;
- b) as condições de solidez, segurança, durabilidade e prazo de entrega, observado o disposto no caput e no § 1º do art. 6º desta Lei;
- c) a estética do projeto arquitetônico; e

d) os parâmetros de adequação ao interesse público, à economia na utilização, à facilidade na execução, aos impactos ambientais e à acessibilidade;” (LEI 12.462/11)

Dos documentos previstos acima, o principal e mais polêmico é o Anteprojeto de Engenharia, devido a dificuldade de se limitar o que deve ou não conter nele, bem como seu grau de detalhamento. Tendo em vista essa situação, a orientação técnica OT – IBR 006/2016 da IBRAOP – Anteprojeto de Engenharia - instituiu os elementos mínimos que devem compor um anteprojeto de engenharia, servindo de referência na elaboração dos mesmos pelos gestores públicos. O Anteprojeto está detalhado no capítulo 5 deste trabalho.

Por tratar-se de um regime não existente na LLC, a contratação integrada gera muitas dúvidas entre os gestores de obras públicas, desse modo foram levantados abaixo os principais questionamentos dos engenheiros de obra, assim como as vantagens e desvantagens das novidades trazidas:

a) Como serão os aditivos contratuais?

Poderá haver aditivos contratuais somente nos itens classificados na matriz de alocação de riscos como não sendo de responsabilidade da empresa, e caso esteja previsto em edital. Em detrimento da grande responsabilidade assumida pela empresa contratada, pode ser adotado no orçamento estimativo uma quantia denominada **Adicional de Risco**, também advinda da Matriz de Alocação de Riscos, estabelecendo os perigos envolvidos na operação e seus respectivos responsáveis, calculando então a percentagem que deve ser adicionada ao valor da contratação relacionado e estes. Isto, no entanto, não é uma regra, visto que um dos objetivos da contratação integrada é evitar aditivos.

b) Como é feito o pagamento das medições?

O pagamento é realizado somente após a conclusão de cada etapa prevista no cronograma, semelhante ao regime de preço global, não podendo haver repartição de determinada etapa, sob pena de não pagamento por parte da contratante. Por exemplo, na etapa de serviços preliminares, envolvendo instalação de tapume e canteiro de obras, o pagamento só acontecerá após a empresa realizar todos os serviços que o compõem, diferentemente do regime de preços unitários, que a medição é realizada por objeto construído.

c) Como serão feitos os projetos básico e executivo?

Serão feitos com base no anteprojeto de engenharia, no caderno de especificações e nas diretrizes dadas pela administração pública, devendo passar pela aprovação da mesma.

Devem constar no cronograma físico-financeiro como uma das etapas necessárias ao empreendimento, sendo vedada a execução de uma determinada etapa sem que o seu projeto executivo esteja pronto e aprovado pela contratante.

#### 2.2.4.3 INVERSÃO DE FASES

Na licitação pelo RDC, a fase de habilitação das concorrentes é executada somente depois do julgamento das propostas, poupando um tempo considerável do processo em relação ao que era praticado na 8.666/93, onde a fase de habilitação vinha antes do julgamento, obrigando a administração pública a analisar as documentações de todas as empresas participantes do certame, tendo elas ganhado ou não a licitação. Segue abaixo comparativo das fases de licitação no RDC x 8.666/93

Tabela 4: Resumo de fases do processo licitatório

Fonte: adaptado de LEI 12.462/11 e LEI 8.666/93

<b>FASES</b>	<b>RDC</b>	<b>8.666/93</b>
<b>I</b>	PREPARATÓRIA	PREPARATÓRIA
<b>II</b>	PUBLICAÇÃO DO EDITAL	PUBLICAÇÃO DO EDITAL
<b>III</b>	APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS OU LANCES	APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTOS E PROPOSTAS
<b>IV</b>	JULGAMENTO	HABILITAÇÃO
<b>V</b>	HABILITAÇÃO	RECURSAL
<b>VI</b>	RECURSAL	JULGAMENTO
<b>VII</b>	ENCERRAMENTO	RECURSAL
<b>VIII</b>	-	ENCERRAMENTO

#### 2.2.4.4 REMUNERAÇÃO POR DESEMPENHO

A lei do RDC estabelece em seu art. 10 a possibilidade de remuneração variável, conforme escrito abaixo:

“Art. 10. Na contratação das obras e serviços, inclusive de engenharia, poderá ser estabelecida remuneração variável vinculada ao desempenho da contratada, com base em metas, padrões de qualidade, critérios de sustentabilidade ambiental e prazo de entrega definidos no instrumento convocatório e no contrato.

Parágrafo único. A utilização da remuneração variável será motivada e respeitará o limite orçamentário fixado pela administração pública para a contratação.” (LEI 12.462/11)

Todavia, foi apenas no decreto 7.581/11 que ocorreu a regulamentação dessa matéria, definindo diretrizes e bases de aplicação;

“Art. 70. Nas licitações de obras e serviços, inclusive de engenharia, poderá ser estabelecida **remuneração variável**, vinculada ao **desempenho do contratado**, com base em **metas, padrões de qualidade, parâmetros de sustentabilidade ambiental e prazo de entrega** definidos pela administração pública no instrumento convocatório, observado o conteúdo do projeto básico, do projeto executivo ou do termo de referência.

§ 1º A utilização da remuneração variável respeitará o limite orçamentário fixado pela administração pública para a contratação e será motivada quanto:

- I - aos parâmetros escolhidos para aferir o desempenho do contratado;
- II - ao valor a ser pago; e
- III - ao benefício a ser gerado para a administração pública.

§ 2º Eventuais ganhos provenientes de ações da administração pública não serão considerados no cômputo do desempenho do contratado.

§ 3º O valor da remuneração variável deverá ser proporcional ao benefício a ser gerado para a administração pública.

§ 4º Nos casos de contratação integrada, deverá ser observado o conteúdo do anteprojeto de engenharia na definição dos parâmetros para aferir o desempenho do contratado.” (DECRETO 7.581/11)

As descrições acima são as únicas previstas na lei para o estabelecimento de remuneração variável, portanto há uma enorme brecha para decisões dos gestores públicos quanto ao formato de sua aplicação. Diante disso, Schwind (2009) recomenda alguns cuidados básicos que devem ser tomados pela administração pública ao utilizar-se dessa ferramenta:

- a) A administração deverá vigiar de perto a qualidade dos serviços previstos em contrato, pois de um lado há os padrões mínimos exigidos para atender a finalidade da obra, e do outro há objetivos adicionais, que se alcançados pela contratada trarão mais benefícios à administração pública, sendo, portanto, passível de adicional de remuneração.

- b) Levando em consideração que o uso da remuneração variável pode elevar os gastos da obra, é necessário que os benefícios gerados tragam economia para a administração pública. Não faz sentido pagar remuneração extra para serviços e objetos que não trarão ganho financeiro para a administração pública.
- c) Os critérios de pagamento de remuneração variável devem ser objetivos e constarem expressamente no edital e posteriormente no contrato.

### 2.3 ANÁLISE COMPARATIVA RDC X LLC

Esta seção se destina a realização de comparações entre o RDC e a lei nº8.666/93, no que concerne a prazos e custos dos empreendimentos que adotaram esses regimes.

#### 2.3.1 COMPARAÇÕES GERAIS

São apresentados abaixo dados relativos aos requisitos gerais de cada um dos regimes, tais como necessidade de projetos e divisão de responsabilidades.

Tabela 5: Comparação entre os principais regimes de execução de obras públicas

Fonte: adaptado de LEITÃO, 2013 e BAETA, 2016

Empreitada por preços unitários		Empreitada por preço global		Contratação integrada
Lei 8.666/93 - licitação tradicional - LLC	Lei 12.642/11 - RDC	Lei 8.666/93 - licitação tradicional - LLC	Lei 12.642/11 - RDC	Lei 12.642/11 - RDC
Exige projeto básico		Exige projeto básico		Não exige projeto básico, somente anteprojeto
Preço total geralmente menor do que o orçamento de referência		Preço total geralmente maior do que no regime de preços unitários, devido aos riscos corridos pelo construtor		Preço total maior que nos outros regimes
Administração assume o risco de projetos e orçamento distorcidos		Empreiteiro assume parcialmente o risco de projetos e orçamentos ruins		Empreiteiro assume completamente o risco de projetos e orçamentos ruins, havendo grande transferência de responsabilidade
Muito sujeito a aditivos contratuais		Aditivos contratuais celebrados apenas em casos de mudança de escopo ou erro grave de projeto		Muita dificuldade na realização de aditivos contratuais
Projetos podem ser alterados com facilidade		Projetos menos flexíveis		Projetos engessados



Indicado para obras licitadas com projeto básico, e para obras cujos quantitativos sejam difíceis de determinar – Ex: obras abaixo da terra	Indicados para obras licitadas com projeto executivo, com elevado grau de detalhamento e quantitativos bem levantados		Indicado para obras licitadas com anteprojeto, que sejam de tecnologia não dominada no serviço público
Valor total da obra é desconhecido até sua efetiva conclusão	Valor total da obra é conhecido desde a contratação do empreendimento		Valor total da obra é conhecido desde a contratação do empreendimento
Caso os valores de aditivos contratuais extrapolem os percentuais máximos - 25% obras novas e 50% reformas, pode-se fazer uma nova licitação com o que sobrou para fazer do empreendimento	Tende a não extrapolar os limites máximos de aditivos contratuais - 25% obras novas e 50% reformas	Aditivo máximo de 10% em casos de falhas em qualquer uma das peças do contrato (projetos, planilhas, etc), exceto em caso fortuito ou força maior, ou mudança de escopo para atender a administração	Aditivos admitidos somente em casos de caso fortuito ou força maior, ou alteração no escopo pela administração que melhor atenda aos objetivos da contratação, observados os limites da lei 8.666/93
Necessita de mais técnicos para fiscalizar a obra	Demanda menos técnicos para acompanhar os serviços		Menos técnicos para acompanhar a obra, por outro lado necessita de mão de obra qualificada para acompanhar os projetos, que são executados pela contratada
Medições mais trabalhosas de fechar, exige análise de cada item e quantidades	Fechamento de medições é mais simples, por etapas e porcentagens		Medições semelhantes ao regime de preço global
Maior facilidade de corrupção entre empreiteiras e fiscais, risco alto de jogo de planilha	Maior dificuldade de conluíus entre empresas e fiscais, alterações em projetos tem que ser mais justificadas, dificulta jogo de planilha		Maior dificuldade de corrupção entre empresas e fiscais durante a obra, porém na fase de projetos podem ser adotadas soluções aquém do que o contratante necessita, pois há um conflito de interesses entre qualidade e preço

Indicado em obras difíceis de mensurar, tais como reformas e terraplenagem	Indicado em obras cujo objeto seja completamente conhecido, tais como edificações e linhas de transmissão	Indicado para obras que empreguem tecnologias não dominadas no serviço público e mercado em geral
--	---	---

### **2.3.2 RESULTADOS PRÁTICOS**

São apresentados abaixo os resultados de estudos comparativos realizados por órgãos do governo federal, relacionados ao desempenho das contratações realizadas no RDC e na 8.666/93, no âmbito do DNIT e INFRAERO, entre os anos de 2012 a 2014.

#### **2.3.2.1 SUCESSO DAS LICITAÇÕES**

Segundo relatório da CGU no âmbito do DNIT, constatou-se que as taxas de sucesso (certames homologados) de licitações realizadas no regime da lei nº8.666/93, especialmente a empreitada por preço unitário, são maiores do que as do RDC e demais regimes. Tal sucesso pode ser atribuído a maior responsabilidade que a empreitada por preço unitário atribui a administração pública, deixando as empresas sujeitas a riscos menores caso venham ocorrer problemas com a obra, necessitando de aditivos.

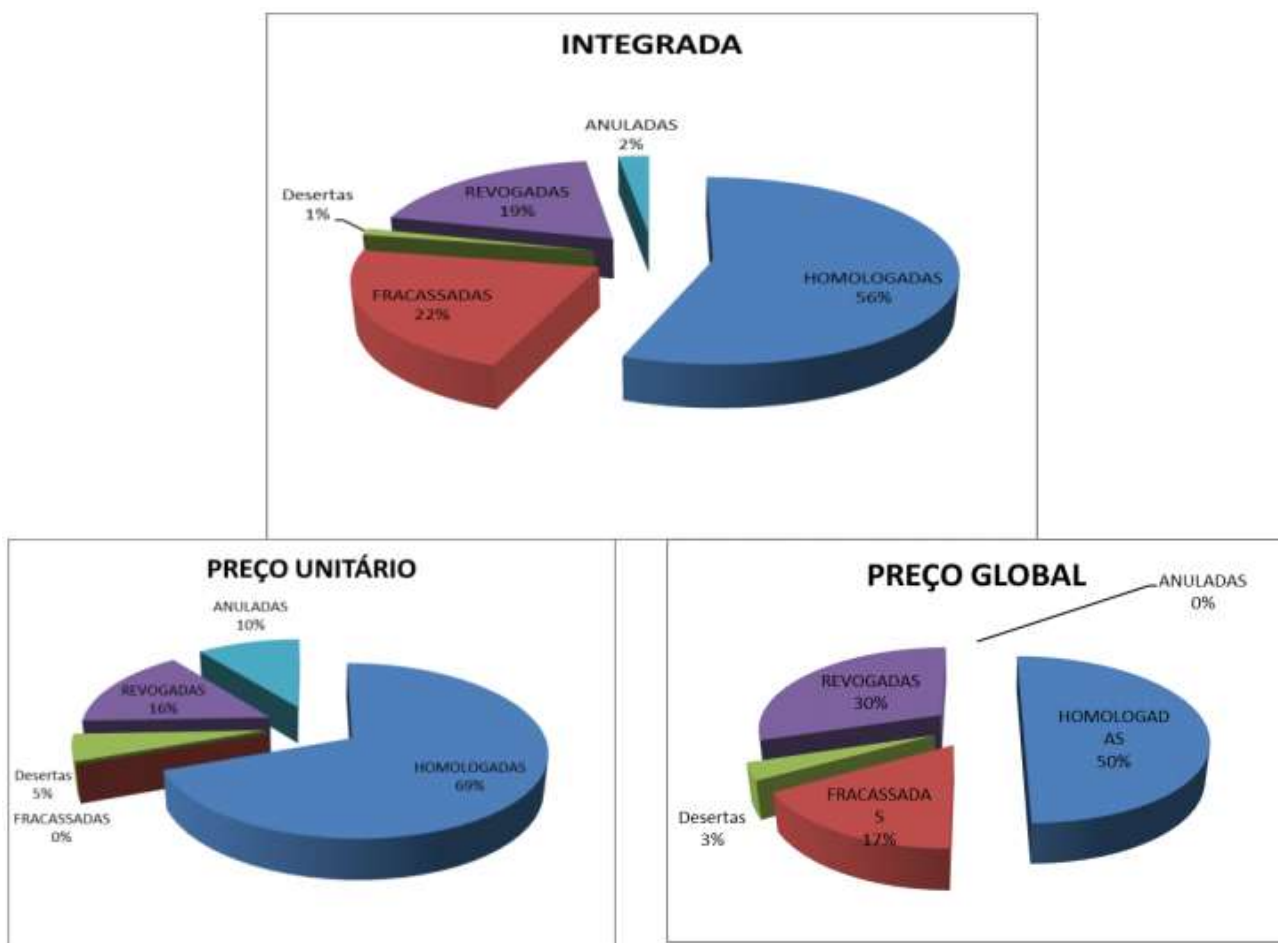


Figura 10: Resultado das licitações por regime

Fonte: CGU, 2015

Explica-se abaixo o significado de cada termo usado nos gráficos:

- Licitação homologada: É o ato que encerra a licitação, confirmando sua legalidade e dando segmento a assinatura do contrato. Uma licitação homologada é considerada bem sucedida.
- Licitação revogada: É quando a administração pública decide suspender a licitação, por esta não ser mais de interesse do órgão ou caso seja encontrado algum problema no edital, detectado antes do término do processo licitatório.
- Licitação anulada: É quando há uma ilegalidade comprovada no edital.
- Licitação fracassada: Ocorre quando nenhuma das concorrentes atingiu os critérios mínimos de habilitação documental ou foram desclassificadas em suas propostas
- Licitação deserta: Ocorre quando não houve empresas participantes

### 2.3.2.2 REDUÇÃO DE PRAZOS DE LICITAÇÃO

Em relação aos prazos do processo de licitação, constatou-se que o RDC tem tido desempenho melhor que a 8.666, em estudos realizados no DNIT e Infraero, que são as instituições públicas que mais utilizam o regime. Isso se deve principalmente ao processo de inversão de fases e a imposição de uma única fase recursal.

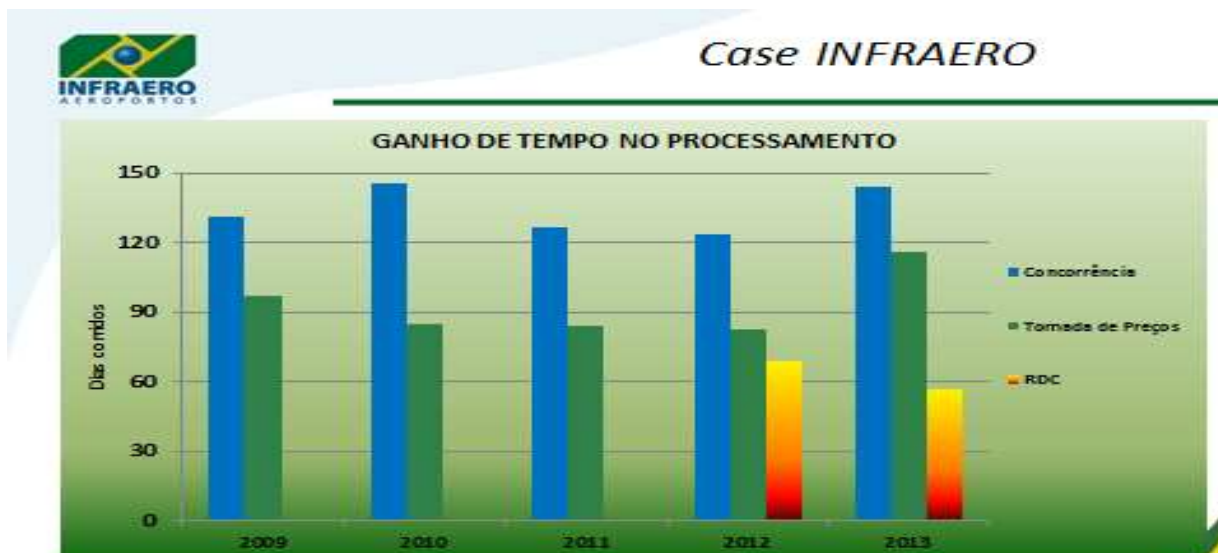


Figura 11: Ganho de tempo em dias corridos, entre a data de publicação do edital e homologação da licitação.

Fonte: OLIVEIRA; PESSOA NETO; TORRES, 2013

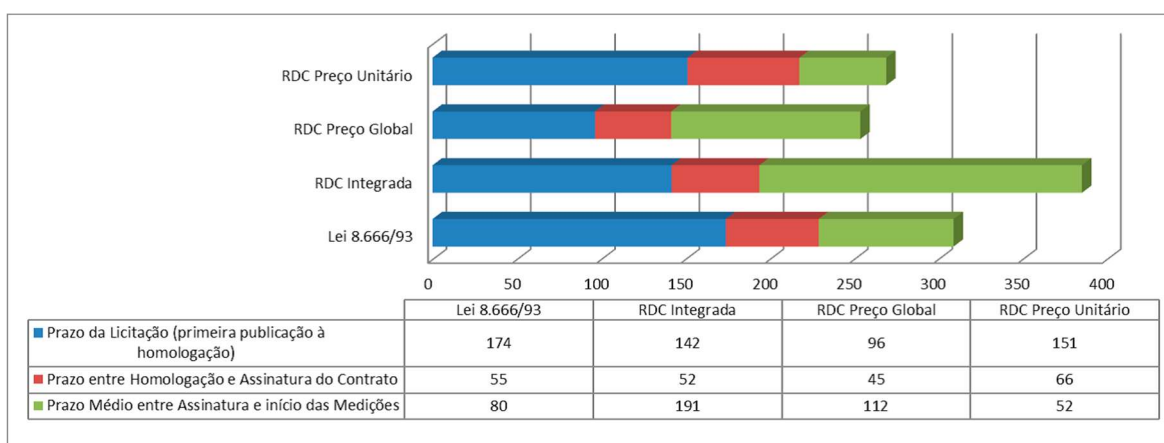


Figura 12: Prazo médio entre licitações e começo das medições DNIT

Fonte: CGU, 2015

### 2.3.2.3 ADITIVOS CONTRATUAIS

Segundo a CGU, no DNIT verificou-se que o regime de contratação integrada do RDC tem diminuído a quantidade e o preço das alterações no contrato, entretanto, cabe ressaltar que poucas obras foram ainda concluídas nesse regime, estando a grande maioria em estágio inicial, portanto não se pode afirmar com certeza. Pode-se afirmar, porém que a existência de aditivos contratuais não se alterou de um regime para outro, visto que os aditivos ocorreram em 41% das obras concluídas e 30% das em andamento. Tais dados estão demonstrados nos gráficos abaixo:

Tabela 6: Aditivos de preço e prazo para obras via lei nº8.666/93 – Obras DNIT

Fonte: CGU, 2015

Aditivo de Valor	Aditivo de Prazo		Total Geral
	NÃO	SIM	
NÃO	39 (13,2%)	35 (11,8%)	74 (25%)
SIM	37 (12,5%)	185 (62,5%)	222 (75%)
Total Geral	76 (57,8%)	220 (74,3%)	296



Figura 13: Aditivos no âmbito da lei nº8666/93 - Obras DNIT

Fonte: CGU, 2015

Tabela 7: Aditivos de preço e prazo via RDC - Obras DNIT

Fonte: CGU, 2015

Rótulos de Linha	Não Teve Aditivo	Teve Aditivo de prazo ou valor	Total Geral
INTEGRADA	3	2	5
PREÇO GLOBAL	1	2	3
<b>Total Geral</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

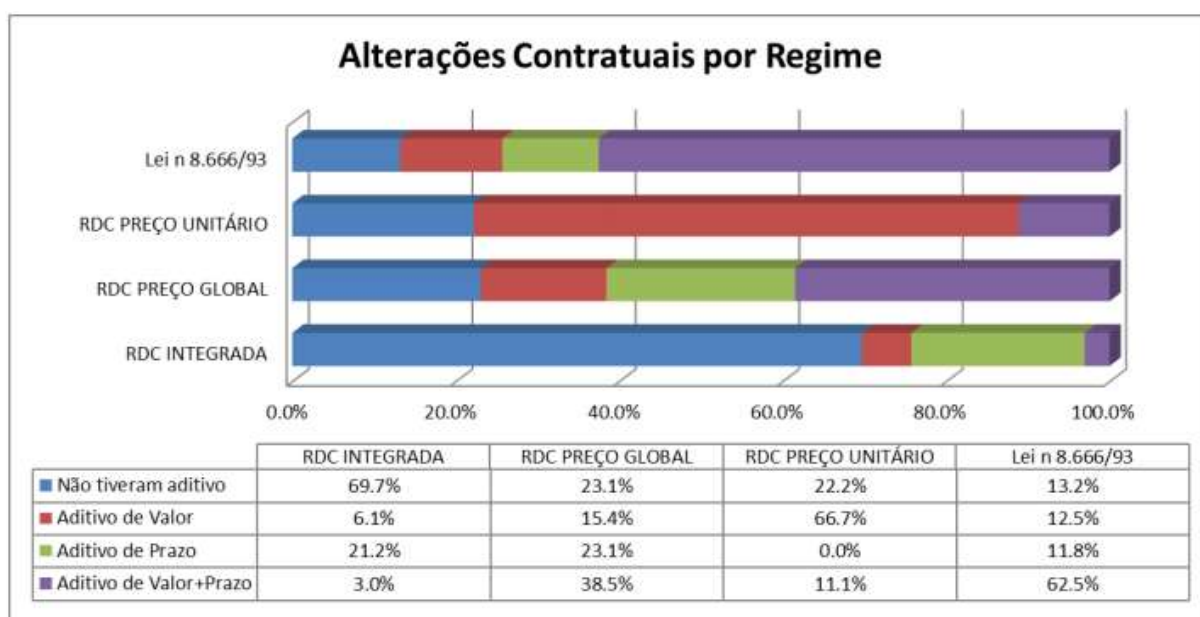


Figura 14: Aditivos contratuais por regime - Obras DNIT

Fonte: CGU, 2015

#### 2.3.2.4 SITUAÇÃO DAS OBRAS

Mais uma vez, devido ao pequeno número de obras concluídas no âmbito do RDC, não foi possível concluir se realmente existe melhor andamento das obras em relação aos contratos tradicionais da 8.666/93. Todavia, verifica-se que a quantidade de obras paralisadas e não iniciadas é bastante grande, sendo, portanto, um indicador de que tal instrumento de contratação não cumpre seu objetivo trazer celeridade as mesmas.

Tabela 8: Situação das obras RDC – Obras DNIT

Fonte: CGU, 2015

Situação das obras	Paralisada	Atrasada	Lenta	Não iniciada	Normal	Concluída
INTEGRADA	11 (23%)	3 (6%)	4 (8%)	15 (32%)	10 (21%)	5 (10%)
PREÇO GLOBAL	2 (13%)	8 (53%)	0	1 (7%)	1 (7%)	3 (20%)
PREÇO UNITÁRIO	7 (26%)	2 (7%)	0	0	18 (67%)	0
<b>Total Geral</b>	<b>20 (22%)</b>	<b>13 (14%)</b>	<b>4 (4%)</b>	<b>16 (18%)</b>	<b>29 (33%)</b>	<b>8 (9%)</b>

Legenda: Paralisada: obra sem medição a mais de 3 meses; Atrasada: obra com prazo de conclusão anterior a fev/2016 e ainda não concluída; Lenta: obra que em fev de 2016 já tinha consumido 75% do prazo, com menos de 25% executado.

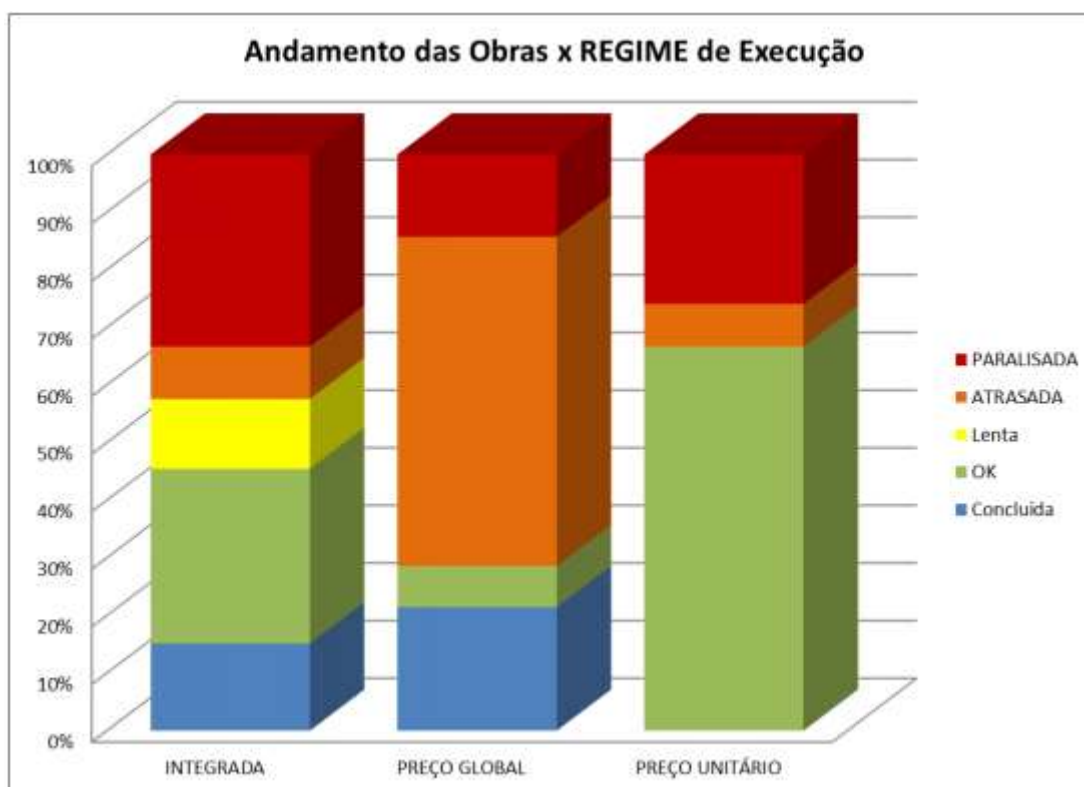


Figura 15: Andamento das obras e regimes de execução RDC - Obras DNIT

Fonte: CGU, 2015

### 2.3.2.5 REDUÇÃO DE PRAZOS NA CONTRATAÇÃO INTEGRADA

Nas obras da Copa do Mundo em 2014 fez-se uso em larga escala da contratação integrada, sob a justificativa de que a administração pública não dispunha de tempo hábil para elaboração ou contratação de projetos básicos, alegando que a contratação integrada diminuiria os prazos de implantação das obras, pois a fase de licitação de projetos seria suprimida. Entretanto, sabe-se que os fatos acima não são determinantes para a diminuição dos prazos de uma obra, existindo



muitos outros fatores que contribuem para tal. Ainda que a administração pública não elabore os projetos, esta terá que dispor de um considerável tempo fiscalizando e analisando os projetos da contratada, o que pode ser uma fase difícil, tendo em vista que o anteprojeto deixa muitos pontos em aberto, ensejando em intensa negociação entre contratado/contratante. Ademais, um dos maiores culpados pela demora na elaboração de projetos de engenharia no Brasil é a morosidade na obtenção de licenças e aprovação de projetos junto aos órgãos que as concedem, e tal fato continuará ocorrendo estando o projeto nas mãos do órgão público ou do ente privado, sendo, portanto, inconclusiva a tese de que a contratação integrada reduz prazos de implantação (BAETA, 2016).

Tabela 9: Comparação entre a contratação integrada e demais regimes de execução, para uma edificação de aproximadamente 20.000 m<sup>2</sup>

Fonte: BAETA, 2016

<b>Etapa</b>	<b>Contratação Integrada</b>	<b>Demais Regimes de Execução</b>
<b>Levantamentos Preliminares</b>	60 a 90 dias	60 a 90 dias
<b>Plano de Necessidades</b>	30 dias	30 dias
<b>Estudo de Viabilidade</b>	60 a 120 dias	60 a 120 dias
<b>Licitação de Anteprojeto</b>	90 a 180 dias	Etapa inexistente
<b>Licitação de Projetos</b>	Etapa inexistente	90 a 180 dias
<b>Licenciamento e aprovação do projeto legal nos órgãos competentes</b>	30 a 120 dias	30 a 120 dias
<b>Licitação da obra e dos projetos, no regime de contratação integrada</b>	120 a 240 dias	Etapa inexistente
<b>Desenvolvimento do Projeto Básico</b>	60 a 120 dias	90 a 180 dias
<b>Análise e aprovação do Projeto Básico</b>	60 a 90 dias	30 a 60 dias
<b>Licitação da obra nos demais regimes de execução contratual</b>	Etapa inexistente	60 a 120 dias
<b>Elaboração do projeto executivo e Execução da obra</b>	540 a 720 dias	540 a 720 dias
<b>Prazo total</b>	1050 a 1710 dias	990 a 1620 dias

Com base em todas as informações analisadas e as comparações executadas nesta seção, espera-se conseguir distinguir perfeitamente cada um dos regimes apresentados e entender qual o melhor para ser aplicado, de acordo com as situações de cada obra.



### **3. PROJETOS**

Segundo PMBOK, um projeto pode ser definido como “*um empreendimento temporário com o objetivo de criar um produto ou serviço único.*” Isto significa que um projeto possui começo e final delimitados, e o resultado desse projeto é de alguma forma diferente de tudo que já foi criado. Um projeto pode ser de curto, médio ou longo prazo, envolver de uma única pessoa a milhares delas, e produzir resultados curtos ou duradouros, no entanto, o que difere um projeto de um serviço é justamente a sua temporalidade, visto que o serviço pode ser contínuo, enquanto que todo projeto tem um fim, ainda que o encerramento do mesmo não resulte no produto ou serviço esperado.

No campo de obras de engenharia, o projeto pode ser entendido como um conjunto de desenhos e documentos diversos com o objetivo de empreender um determinado objeto, definindo escopo, prazos, recursos empregados, objetivos a serem alcançados e responsabilidades de execução. Considerando o assunto de obras públicas, o objetivo deste capítulo é abordar os tipos de projetos concernentes ao tema e, bem como suas características principais e peculiaridades de cada um.

#### **3.1 ESTUDO PRELIMINAR**

São as providências a serem tomadas antes da execução do projeto em si, constituindo-se basicamente de documentos e estudos que possibilitem a análise da viabilidade do empreendimento e a justificativa para sua execução (AGU, 2014). Segundo Vazquez (2017), os levantamentos típicos de um estudo preliminar estão elencados abaixo:

- Programa de Necessidades;
- Custos de Construção;
- Custos de Manutenção;
- Rentabilidade – no caso de obras públicas, economia gerada ao erário ou vantagem objetiva;
- Apuração da Propriedade do Terreno (RGI);
- Legislação local, permissões para a construção;
- Características da Vizinhança;
- Condições de Tráfego;
- Levantamento Topográfico;
- Condições Ambientais – temperatura, poluição, condições de recepção de sinais de rádio e TV, influência das marés e ventos;

- Disponibilidade de Serviços Públicos – abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e águas pluviais, coleta e tratamento de resíduos sólidos, fornecimento de energia elétrica e serviços de telecomunicações;
- Disponibilidade local de mão de obra e materiais.

Tratando-se de obras públicas, é por meio do estudo preliminar que poderão ser definidos critérios de licitação, tais como possibilidade de dispensa ou critérios de petição de inexigibilidade, definição do tipo de licitação para melhor técnica ou técnica e preço, inclusive se os serviços a serem executados podem ser considerados comuns para eleição da modalidade pregão. Em resumo, os atos administrativos que se seguem terão como embasamento as conclusões concebidas neste estudo (AGU, 2014).

### 3.2 ANTEPROJETO

No âmbito de empreendimentos governamentais, o Anteprojeto é um conceito relativamente novo, que entrou em discussão ampla após a instituição do RDC, permitindo a contratação de obras utilizando somente este objeto. Segundo o IBRAENG (2014), pode ser definido como:

*“Conjunto de documentos técnicos (desenhos e textos) que possibilitam a caracterização da obra ou serviço planejado, que representam a opção aprovada no estudo de viabilidade e que permitem a estimativa de custos e prazos de execução dos seus serviços, bem como a elaboração dos seus projetos básico e executivo. ”*

O conceito de Anteprojeto na iniciativa privada é correspondente ao de Projeto Básico utilizado no serviço público, detalhado na seção 5.4. Na presente seção, o objetivo é detalhar o Anteprojeto de acordo com os critérios de uso na modalidade de contratação integrada, que segundo o decreto 7581/2011, art. 74, §1º deverá conter:

- “ I - concepção da obra ou serviço de engenharia;
- II - projetos anteriores ou estudos preliminares que embasaram a concepção adotada;
- III - levantamento topográfico e cadastral;
- IV - pareceres de sondagem; e
- V - memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação.” (DECRETO 7.581/11)

Conforme visto acima, a lei não é clara ao definir os elementos necessários de um Anteprojeto, deixando muitas lacunas em aberto e gerando dúvidas entre gestores públicos sobre como elaborar os documentos necessários. Pensando nisso, foi concebida pela IBRAOP a orientação

técnica OT-IBR 006/2016, visando estabelecer requisitos mínimos a serem aplicados em Anteprojetos de Engenharia. Segue abaixo a tabela estabelecendo os projetos necessários para obras de edificações;

Tabela 10: Requisitos Mínimos para Anteprojeto para Edificações

Fonte: IBRAOP, 2016

<b>Especialidade</b>	<b>Elemento</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>Concepção Geral</b>	Memorial	Memorial descritivo da obra
<b>Topografia</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamento planialtimétrico do terreno; e</li> <li>• Levantamento cadastral das principais interferências (tubulações, linhas de energia, etc);</li> </ul>
<b>Geotecnia</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locação dos furos de sondagens;</li> <li>• Desenhos de perfis resultantes das sondagens SPT; e</li> <li>• Desenhos de perfis resultantes de eventuais outras sondagens (rotativa etc.);</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição das características do solo;</li> <li>• Estimativa de resistência de solo superficial;</li> <li>• Recomendação do tipo de fundação</li> </ul>
<b>Arquitetura</b>	Desenho	Desenhos em escala com cotas principais (detalhes de abertura são opcionais) de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta geral de implantação</li> </ul>

		<p>(localização do terreno e da obra);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas dos pavimentos;</li> <li>• Plantas das coberturas;</li> <li>• Cortes (longitudinal e transversal); e</li> <li>• Elevações (fachadas).</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descritivo da edificação; e</li> <li>• Materiais de construção que caracterizem os padrões esperados para a edificação.</li> </ul>
<b>Terraplenagem</b>	Desenho	<p>Desenhos em escala 1:100 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta de Terraplenagem; e</li> <li>• Cortes de Terraplenagem</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição da solução prevista para terraplenagem</li> </ul>
<b>Fundações</b>	Desenho	<p>Desenhos em escala 1:50 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas de lançamento preliminar (posição e pré-dimensionamento da seção transversal) de elementos da fundação (sapatas, blocos, estacas, etc)</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição da solução prevista para a fundação;</li> </ul>
<b>Estrutura</b>	Desenho	<p>Desenhos em escala 1:50 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas de lançamento preliminar (posição e medidas pré-dimensionadas das seções transversais) de elementos estruturais dos pavimentos (vigas, pilares, lajes, escadas, etc.); e</li> <li>• Corte de lançamento preliminar de elementos estruturais da edificação.</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição da solução prevista para a estrutura</li> </ul>
<b>Instalações Hidrossanitárias</b>	Desenho	<p>Desenhos em escala 1:75 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locação preliminar, em planta, dos pontos e elementos hidrossanitários;</li> <li>• Locação preliminar, em planta, de reservatórios, bombas, e outros dispositivos relevantes; e</li> <li>• Locação pretendida para entrada de água e saída de esgoto e águas pluviais</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição das características principais e as demandas da instalação pretendida; e</li> <li>• Informações quanto a qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas</li> </ul>

		instalações hidráulicas.
<b>Instalações Elétricas</b>	Desenho	<p>Desenhos em escala 1:75 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locação em planta dos pontos elétricos;</li> <li>• Locação em planta de quadros de distribuição, medidores e transformadores; e</li> <li>• Locação em planta da entrada de energia.</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição da demanda pretendida para as instalações elétricas</li> <li>• Características de Iluminação</li> <li>• Demandas de cargas para todos os equipamentos elétricos; e</li> <li>• Informações quanto a qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações elétricas.</li> </ul>
<b>Instalações Telefônicas</b>	Desenho	<p>Desenhos em escala 1:75 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locação em planta dos pontos telefônicos, inclusive quadros de distribuição; e</li> <li>• Locação da entrada do serviço de telefonia;</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição da demanda pretendida para as instalações telefônicas; e</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informações quanto a qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações telefônicas;</li> </ul>
<b>Prevenção de Incêndio</b>	Desenho	<p>Desenhos em escala 1:75 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locação em planta dos elementos para prevenção de incêndio</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informações quanto a qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações de prevenção de incêndio;</li> </ul>
<b>Climatização</b>	Desenho	<p>Desenhos em escala 1:75 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locação em planta dos pontos para condicionamento de ar; e</li> <li>• Locação de equipamentos (unidades condensadoras e evaporadoras);</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição da demanda pretendida para as instalações de condicionamento de ar; e</li> <li>• Informações quanto a qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem</li> </ul>

		consideradas nas instalações de condicionamento de ar;
<b>Instalações especiais</b>	Desenho	Desenhos em escala 1:75 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locação em planta dos pontos de utilização dos dispositivos e outros elementos de interesse específico do contratante;</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição da demanda pretendida para instalações especiais; e</li> <li>• Informações quanto a qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações especiais (lógica, vídeo, alarme, detecção de fumaça, etc.)</li> </ul>
<b>Transporte vertical</b>	Desenho	Desenhos em escala 1:75 ou maior, com cotas principais (detalhes são opcionais) de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locação em planta dos equipamentos para transporte vertical</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informações quanto a qualidade dos materiais empregados e situações específicas a serem consideradas nas instalações de transporte vertical.</li> </ul>
<b>Orçamento</b>	Planilha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orçamento elaborado de acordo com o especificado</li> </ul>



		<p>no item 7, desta Orientação Técnica;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronograma físico-financeiro preliminar;</li> <li>• Matriz de alocação de riscos, quando for adotado adicional de risco no orçamento.</li> </ul>
--	--	---

Conforme nos adverte Thomaz (2001), é muito comum que durante a fase de projeto os criadores das diferentes disciplinas pouco se comuniquem entre si, o que muitas vezes gera distorções no produto final e retrabalho, atrasando a entrega ou comprometendo a qualidade da obra, devido a projetos incompatíveis. Diante disso, é recomendado que desde a fase do anteprojeto os profissionais interajam uns com os outros, conforme ilustrado na figura abaixo:

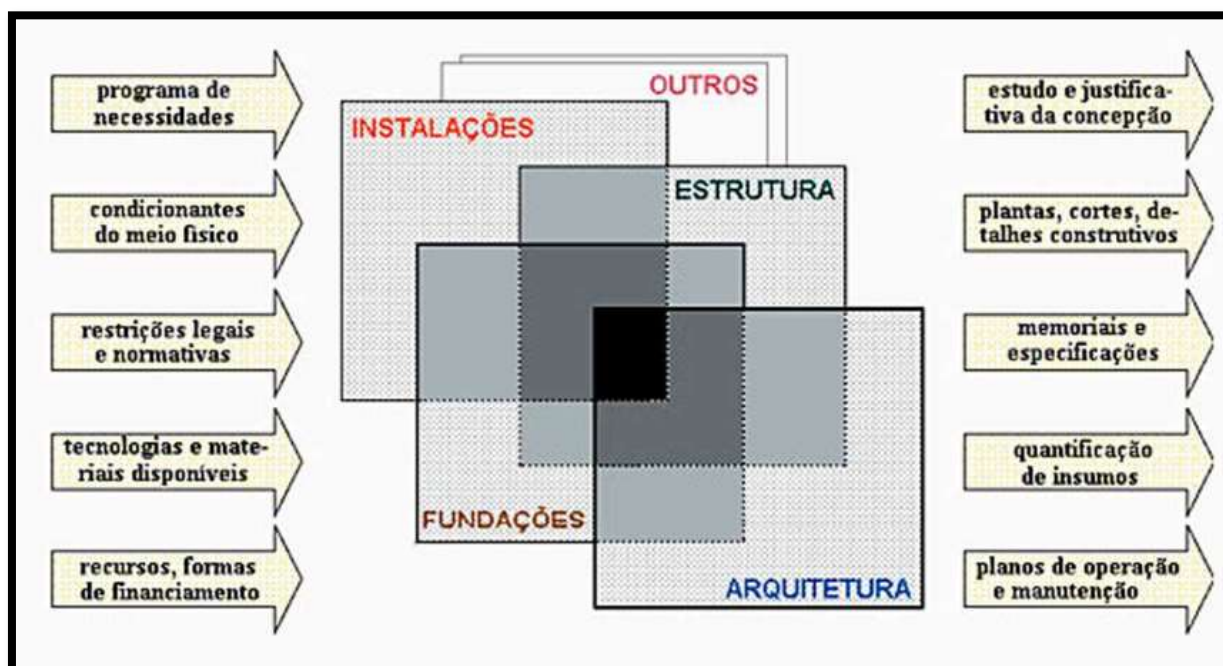


Figura 16: Processo de geração de projetos em obras: forma coordenada e simultânea

Fonte: THOMAZ, 2001

Diante do exposto, é de grande importância que os gestores da administração pública tenham plena ciência dos requisitos de um anteprojeto e que possam proporcionar interação entre os projetistas de diferentes ramos do empreendimento, desde a fase preliminar dos projetos, a fim de detectar possíveis incompatibilidades e mitigá-las da melhor forma.

### **3.3 PROJETO LEGAL**

São os projetos que deverão ser aprovados nos órgãos competentes antes do início da construção, de forma a se obter a licença para execução da obra. O nível de detalhamento e a formatação dos projetos pode variar de um município para outro, porém tendo em vista a construção de edificações, segundo Vazquez (2017) é comum que sejam requisitados os seguintes desenhos:

- Plantas de Situação com quadro de áreas;
- Planta Baixa de todos os pavimentos;
- Cortes;
- Fachadas;

Vale ressaltar que os projetos apresentados devem obedecer ao código de obras do Município, bem como a lei de parcelamento e uso do solo vigente. Observa-se também que o tempo necessário para aprovação dos projetos deve estar incluído no planejamento do empreendimento, visto que a concessão de licenças por parte dos órgãos públicos geralmente leva um tempo considerável.

### **3.4 PROJETO BÁSICO**

#### **3.4.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES**

Podemos definir o termo projeto básico como um conjunto de desenhos, especificações técnicas e planilhas orçamentárias que servem para caracterizar o empreendimento ao ponto de que o mesmo consiga ser licitado de acordo com os requisitos estabelecidos na lei 8666/93. Tais desenhos se dividem em diferentes disciplinas, principalmente em três grandes grupos, Arquitetura, Estrutura e instalações prediais. O caderno de especificações técnicas funciona como um complemento aos desenhos, orientando os executores da obra em pontos aos quais não é possível ou adequado fazer através de desenhos, e a planilha orçamentária contém a relação de todos os serviços a serem executados na obra, com suas respectivas quantidades e preços. A lei de licitações permite que um empreendimento possa ser licitado com base apenas no projeto básico.

De acordo com Altounian (2016), o projeto básico pode ser encarado como o quesito mais importante de uma licitação. Nesse contexto, fica claro que o mesmo deve ser elaborado com todo o cuidado pela administração pública, levando em conta as recomendações da lei de

licitações, que estabelece em seu artigo 6º, inciso IX, os elementos que este deve contemplar, conforme tabela abaixo:

Tabela 11: Requisitos exigidos no projeto básico e objetivos

Fonte: ALTOUNIAN, 2016

Elemento	Objetivo
<p><b>a) Desenvolvimento da solução escolhida, de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;</b></p>	<p>Deve existir apenas uma solução escolhida sob os aspectos técnicos e econômicos dentre diversas alternativas estudadas previamente. Essa solução deve contemplar todos os elementos detalhados com clareza de forma a possibilitar a todos (licitantes, agentes públicos e sociedade) uma visão precisa do que será realizado.</p>
<p><b>b) Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;</b></p>	<p>O detalhamento da solução deve ser suficiente para evitar alterações no decorrer do empreendimento que desvirtuam a solução escolhida e, em casos mais graves, descaracterizam o objeto licitado. Caso contrário, não haverá a implementação da solução inicialmente escolhida e, sim, de outra concepção.</p>
<p><b>c) Identificação dos serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar a obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;</b></p>	<p>A definição de serviços e materiais no projeto deve ter como única finalidade o bom resultado do empreendimento sob os aspectos econômicos, técnicos, operacionais e de manutenção, sendo vedada qualquer iniciativa relativa a especificações que direcionem a licitação ou restrinjam a competitividade.</p>
<p><b>d) Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições</b></p>	<p>Os licitantes precisam ter informações corretas e precisas que subsidiem a elaboração de suas propostas, de forma a tornar o procedimento competitivo. Não é</p>

<p><b>organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para sua execução;</b></p>	<p>admitido o fornecimento de dados de projeto que sabidamente serão alterados após a contratação, sob pena de violação do princípio da isonomia e da vinculação ao instrumento convocatório.</p>
<p><b>e) Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;</b></p>	<p>Os responsáveis pela condução da licitação necessitam de elementos para definir o edital e regras para contratação a fim de evitar pedidos de aditivos futuros pela empresa vencedora, além de gerenciar a questão relativa ao cronograma físico-financeiro do empreendimento.</p>
<p><b>f) Orçamento detalhado e custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimento propriamente avaliados.</b></p>	<p>Peça fundamental para que a administração possa ter perfeito conhecimento dos valores atinentes ao empreendimento em face de dois motivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar a adequação das propostas dos licitantes e selecionar aquela mais vantajosa para a administração;</li> <li>- Propiciar visão a respeito da viabilidade do empreendimento e da adequação orçamentária;</li> </ul>

Diante disso, pode-se afirmar que o projeto básico é o elemento mais importante do processo licitatório, pois será o instrumento no qual a administração pública explanará aos licitantes o objeto da licitação, ou seja, o que se deseja alcançar. É no projeto básico que se tomará conhecimento das dimensões e formas da obra, especificações de materiais, equipamentos, mão-de-obra e métodos construtivos, o que resultará na definição dos custos e prazos do empreendimento.

### 3.4.2 ELEMENTOS CONSTITUINTES

Visando promover padrões mínimos de qualidade, o TCU recomenda aos gestores públicos que sigam as orientações técnicas elaboradas pelo instituto brasileiro de auditorias de obras públicas

(IBRAOP) na OT-IBR n. 001/2006, que discrimina os conteúdos técnicos e seus respectivos elementos necessários para cada tipo de obra. Segundo o IBRAOP, o projeto básico deve conter:

- a) **Desenho:** Representação gráfica do empreendimento contendo suas formas e dimensões através de plantas, cortes, elevações e detalhes que impliquem no custo e prazo da obra, todos em escala adequada e de acordo com as normas técnicas vigentes.
- b) **Memorial descritivo:** Documento textual que deve conter todas as informações necessárias para o perfeito entendimento dos desenhos, explicitando as soluções técnicas adotadas e suas justificativas.
- c) **Especificação técnica:** Documento em forma de texto que descreve todos os serviços necessários para a execução do empreendimento, assim como os equipamentos e materiais inerentes aos mesmos, determinando também os principais métodos construtivos e os critérios de medição que deverão ser adotados pela fiscalização do empreendimento em cada um dos serviços.
- d) **Orçamento:** Documento em forma de planilhas de custos e serviços, que deve conter o custo total do empreendimento, determinado através dos desenhos, memorial descritivo e especificações técnicas. O orçamento deve conter os custos e quantitativos de todos os materiais e serviços necessários ao empreendimento, com preços oriundos das bases de pesquisa que estejam dentro dos valores praticados pelo mercado, sendo vedada a concepção de orçamentos sem quantitativos definidos ou descrições imprecisas e genéricas dos materiais empregados. Apesar de ser parte integrante do projeto básico, o modo de apresentação e operação do orçamento pode variar bastante de acordo com a forma de execução do contrato da obra ou serviço (empreitada).
- e) **Cronograma físico-financeiro:** Documento apresentado em forma de gráfico, fazendo a ponte entre o andamento dos serviços e os valores que já deverão ter sido dispostos quando um determinado grupo de serviços já tiver sido executado, assim como o tempo estimado em cada um deles.

São apresentados abaixo os principais componentes do projeto de uma obra de edificações:

Tabela 12: Elementos mínimos para um projeto básico

Fonte: IBRAOP, 2006

<b>Especialidade</b>	<b>Elemento</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>Levantamento Topográfico</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamento planialtimétrico</li> </ul>
	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locação dos furos;</li> </ul>

<b>Sondagem</b>	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição das características do solo;</li> <li>• Perfil geológico do terreno;</li> </ul>
<b>Projeto Arquitetônico</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situação;</li> <li>• Implantação com níveis;</li> <li>• Plantas baixas e de cobertura;</li> <li>• Cortes e elevações;</li> <li>• Detalhes (que possam influir no valor do orçamento)</li> <li>• Indicação de elementos existentes, a demolir e a executar, em caso de reforma e/ou ampliação;</li> </ul>
	Especificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais, equipamentos, elementos, componentes e sistemas construtivos.</li> </ul>
<b>Projeto de Terraplenagem</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação com indicação dos níveis originais e dos níveis propostos;</li> <li>• Perfil longitudinal e seções transversais tipo com indicação da situação original e da proposta e definição de taludes e contenção de terra.</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de volume de corte e aterro/Quadro Resumo Corte/Aterro</li> </ul>
	Especificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais de aterro</li> </ul>
<b>Projeto de Fundações</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localização, características e dimensões dos elementos de fundação.</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método construtivo;</li> <li>• Cálculo de dimensionamento.</li> </ul>
<b>Projeto Estrutural</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta baixa com lançamento da estrutura com cortes e elevações, se necessários.</li> </ul>
	Especificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais, componentes e sistemas construtivos.</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método construtivo;</li> <li>• Cálculo do dimensionamento;</li> </ul>

<b>Projeto de Instalações Hidráulicas</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta baixa com marcação da rede de tubulação (água, esgoto, águas pluviais e drenagem), prumadas e reservatório;</li> <li>• Esquema de distribuição vertical.</li> </ul>
	Especificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais;</li> <li>• Equipamentos.</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo do dimensionamento das tubulações e reservatório</li> </ul>
<b>Projeto de Instalações Elétricas</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta baixa com marcação dos pontos, circuitos e tubulações;</li> <li>• Diagrama unifilar.</li> </ul>
	Especificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais</li> <li>• Equipamentos</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinação do tipo de entrada de serviço;</li> <li>• Cálculo do dimensionamento.</li> </ul>
<b>Projeto de Instalações Telefônicas</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta baixa com marcação dos pontos e tubulações</li> </ul>
	Especificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais</li> <li>• Equipamentos</li> </ul>
<b>Projeto de Instalações de Prevenção de Incêndio</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta baixa indicando tubulações, prumadas, reservatório, caixas de hidrante e/ou equipamentos.</li> </ul>
	Especificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais</li> <li>• Equipamentos</li> </ul>
	Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo do dimensionamento das tubulações e reservatório</li> </ul>
<b>Projeto de Instalações Especiais (lógica, CFTV, alarme, detecção de fumaça)</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta baixa com marcação dos pontos e tubulações</li> </ul>
	Especificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais</li> <li>• Equipamentos</li> </ul>
<b>Projeto de Instalações de Ar Condicionado</b>	Desenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta baixa com marcação de dutos e equipamentos fixos (unidades condensadoras e evaporadoras)</li> </ul>
	Especificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais</li> <li>• Equipamentos</li> </ul>

	Memorial	• Cálculo do dimensionamento dos equipamentos e dos dutos
<b>Projeto de Instalação de Transporte Vertical</b>	Especificação	• Materiais • Equipamentos
	Memorial	• Cálculo
<b>Projeto de Paisagismo</b>	Desenho	• Implantação com níveis
	Especificação	• Espécies vegetais; • Materiais e equipamentos.

### 3.4.3 NÃO CONFORMIDADES E SOLUÇÕES

Mesmo com as orientações presentes acerca do tema, basta pesquisar as bases de dados governamentais para saber que muitos projetos básicos não atendem aos requisitos mínimos de qualidade, gerando atrasos nas entregas dos serviços, descaracterização do objeto inicial devido a necessidade de modificações no projeto e custos muito superiores aos inicialmente definidos, gerando inúmeros prejuízos ao erário público, tais como obras superfaturadas, paralisadas ou até mesmo abandonadas (ALTOUNIAN, 2016).

Nesse contexto, podemos apontar as principais causas dos fracassos nos projetos básicos, conforme descrição abaixo;

- a) Falta de detalhamento: muitos órgãos públicos, entendendo erroneamente o conceito de projeto básico, acabam por elaborar projetos simplistas, deixando a cargo da empresa vencedora a elaboração de projetos complementares e o desenvolvimento das soluções construtivas, o que pode gerar aditivos contratuais, trazendo maior custo ao empreendimento, além de atrasos no cronograma devido a alterações do projeto inicial (LEITÃO, 2013).
- b) Estudos de solo incompletos: É de suma importância a realização do levantamento topográfico do terreno e de sondagens para verificar a classificação do solo. São esses levantamentos que vão definir a quantidade de corte, aterro, bota-fora, e principalmente a fundação que deve ser adotada no empreendimento. Um estudo preliminar mal feito pode causar grande prejuízo ao erário, ocasionando mudanças significativas no curso da obra, podendo inclusive torna-la inviável no campo técnico/financeiro.
- c) Falta de licenciamento ambiental: Dependendo do tipo de obra, pode ser necessário a avaliação de impacto ambiental do empreendimento, que pode compreender Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (RIMA), sendo estes objetos



frequentemente ignorados nos projetos básicos Brasil afora, fazendo com que os projetos tenham de ser muito alterados ou até mesmo abandonados, devido a exigências ambientais não observadas nas fases de estudo preliminar (ALTOUNIAN, 2016).

- d) Falta de atendimento das necessidades dos clientes: Deve haver plena comunicação entre a população a qual se destina a obra e os seus projetistas, caso contrário o empreendimento corre risco de não atender as necessidades para o qual foi concebido. Por exemplo, em uma obra de um prédio escolar, deve haver plena comunicação com os futuros dirigentes da mesma a fim de adequar o tamanho das salas a quantidade de alunos, o tamanho do refeitório, as salas administrativas, etc. Havendo comunicação entre projetistas e usuários durante toda a fase de elaboração dos projetos, é necessário que na conclusão dos mesmos seja feito ainda uma avaliação final por parte do usuário, antes que o projeto siga para licitação, a fim de validar a funcionalidade do objeto a ser executado.
- e) Falta de compatibilização: É necessário que os projetistas de diferentes áreas interajam entre si a fim de que o projeto básico seja harmonioso em suas diversas disciplinas. O que acontece na maioria das obras é que se elabora o projeto de arquitetura, e com base no mesmo são concebidos simultaneamente os projetos de estruturas, instalações elétricas e hidrossanitárias, e não havendo comunicação entre os projetistas, as incompatibilidades acabam por ser descobertas apenas na execução da obra, gerando modificação nos projetos e retrabalhos, culminando em atrasos nas entregas dos serviços.
- f) Erros de projeto: Para que sejam elaborados projetos de qualidade, é necessário equipe técnica adequada e tempo hábil para execução e verificação das soluções adotadas. Porém em muitos órgãos governamentais, principalmente em prefeituras, observam-se erros primais em projetos devido à falta de mão de obra qualificada, onde todos os projetos acabam por ser elaborados por um único indivíduo, que muitas vezes não tem capacidade técnica para a tarefa a qual foi submetido. Por outro lado, mesmo que o órgão disponha de equipe técnica para fazer os projetos, é necessário que se faça a verificação dos mesmos por outros profissionais, a fim de que se obtenham projetos sem erros (MOTTA, 2011).

“Não é incomum que haja a elaboração de um documento incompleto, denominado projeto básico, em vários órgãos e esferas governamentais. Às vezes, apenas o projeto de arquitetura é tido como "projeto básico"; todos os outros projetos (detalhes de arquitetura, estrutural, elétrico, hidrossanitário, ar condicionado, contra incêndio etc.) ficavam a cargo das empresas licitantes, sem as informações necessárias para a

elaboração das propostas de preço. As consequências dessa irresponsabilidade dos agentes públicos são muitas, dentre elas: Empresa vencedora do certame com proposta inexequível ou, ao contrário, todas as licitantes teriam de embutir um alto valor para cobrir os altos riscos do empreendimento; Elaboração de projetos executivos falhos pela empresa vencedora do certame, ou muito simples, sem atender as normas da ABNT; Grande volume de aditamentos contratuais, em razão da pouca informação sobre o objeto; Grande variação do custo final da obra em relação ao valor inicialmente pactuado; Superfaturamento de obras;(...).” (LEITÃO, 2013)

O autor deixa claro na citação acima o quão nocivo é para a administração pública um projeto básico mal elaborado. Esse é o motivo pelo qual é importante conhecer os problemas que rondam o assunto e estudar formas de minimiza-los. A forma de melhorar a situação é promover conscientização e capacitação dos gestores públicos, a fim de difundir boas práticas na elaboração dos projetos e na aplicação de técnicas de planejamento adequadas a realidade dos órgãos governamentais; algumas delas são citadas abaixo:

- a) Contratações de profissionais/projetos externos: Em órgãos que não possuem profissionais habilitados e/ou que não tem como atividade recorrente a execução de obras, pode-se optar pela contratação de projetos através de licitação, sendo a modalidade concurso a mais adequada, por tratar-se de serviço estritamente intelectual. Vale ressaltar que ainda assim é necessário o acompanhamento do projeto por um membro da administração pública, a fim de garantir que o projeto atenderá o seu objetivo, porém a vantagem desse método é que necessita de menos esforço técnico por parte do órgão contratante (MOTTA, 2011).
- b) Delimitação de prioridades: É necessário que o órgão público delimite quais obras são realmente prioridade para o bom andamento da administração e quais obras podem esperar um momento mais oportuno para serem executadas, de acordo com a capacidade técnica de cada órgão. Os gestores devem se atentar ao fato de que um bom planejamento de obra necessita de tempo hábil, e do esforço de profissionais de diferentes áreas, e dar andamento a inúmeras obras ao mesmo tempo ocasiona na maioria das vezes projetos mal desenvolvidos e sem nível de detalhamento adequado, resultando futuramente em obras paralisadas ou até mesmo abandonadas, não trazendo benefício algum a população e desperdiçando dinheiro público (MOTTA, 2011).
- c) Elaboração de projetos-padrão: A padronização de projetos leva ao aprimoramento de soluções executivas e mitigação de erros, e deve ser buscada principalmente em obras comuns, tais como escolas, quadras esportivas, pequenos hospitais, albergues e habitações populares (ALTOUNIAN, 2016).

- d) Elaboração de bancos de dados com especificações e cadernos de encargos: Todos os órgãos devem possuir uma base de dados contendo especificações já utilizadas em outras obras, assim como cadernos de encargos, o que vai facilitar os gestores na elaboração de projetos futuros, pois poderão consultar materiais utilizados e técnicas construtivas referentes a diversos serviços que geralmente se repetem em obras, tais como execução de estruturas, assentamento de alvenaria, passagem de instalações, pintura, etc. (MOTTA, 2011).
- e) Formação de consórcios entre municípios/ órgãos, para apoio técnico mútuo: municípios ou órgãos muito pequenos, sem condições de manter equipe técnica adequada, podem se unir em esquema de consórcio a fim de obter equipe técnica qualificada para elaborar e fiscalizar obras e projetos. Esse é um modelo que não é usual no Brasil, portanto carece de regulamentação, mas pode se mostrar uma solução eficiente para superar a carência de equipe qualificada (MOTTA, 2011).

Espera-se, dessa forma, contribuir para o aumento da qualidade dos projetos básicos elaborados pelos órgãos públicos, caminhando para que as obras governamentais sejam cada vez mais eficientes, sendo executadas dentro das normas vigentes, com durabilidade razoável, preços dentro do estipulado e prazos de execução sendo cumpridos, atendendo aos anseios da população a qual se destinam.

### **3.5 PROJETO EXECUTIVO**

O termo projeto executivo é definido pela lei 8.666/93 como sendo *“o conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT”*. Já a referida associação, tem sua definição de projeto executivo na NBR 13.531/95, como sendo *“etapa destinada à concepção e representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à licitação (contratação) e à execução dos serviços de obra correspondentes”*

Pelas descrições acima, nota-se que a definição de projeto executivo pela legislação brasileira é deficiente, dificultando o entendimento acerca da diferenciação entre este e o projeto básico, causando inúmeros problemas na fase de execução da obra, visto que a legislação permite a licitação de uma obra sem projeto executivo, com este sendo elaborado concomitantemente a execução do empreendimento (ALTOUNIAN, 2016).

Tendo em vista que no projeto básico devem constar todos os elementos necessários para a caracterização da obra, entende-se que o projeto executivo deve ser um documento

complementar ao básico, servindo apenas como um detalhamento da solução construtiva previamente estabelecida no mesmo, não devendo, portanto, gerar impacto significativo nos custos e prazos da construção (CAMPELO, 2014).

Tabela 13: Exemplos de itens componentes de um projeto executivo de edificação

Fonte: adaptado de CAMPELO; CAVALCANTE, 2014

<b>Tipo</b>	<b>Características do Projeto Executivo</b>
<b>Estruturas</b>	Detalhamento de formas, tais como fixação de painéis e contraventamento, detalhamento de escoramento de lajes e vigas;
<b>Arquitetura</b>	Detalhamentos em geral, que não tenham influência nos custos da obra, tais como paginação de blocos de alvenaria, paginação de pisos e azulejos, detalhes de fixação de corrimões e janelas, disposição de tetos, layout de mobiliário; detalhamento do sistema de impermeabilização;
<b>Instalações hidrossanitárias</b>	Detalhes de posição das emendas e conexões, tipos de fixação dos tubos, posição exata dos furos executados na estrutura para passagem de tubulação.  Não devem ser alterados comprimento e bitolas de tubulações.
<b>Instalações Elétricas</b>	Detalhes de fixação de luminárias, cortes nas seções de grandes eletrodutos, detalhes de execução de SPDA, tais como soldas e conectores;  Não devem ser alterados bitolas de fiação, soluções de SPDA, etc
<b>Instalações Especiais (Lógica, CFTV, Exaustão)</b>	Posicionamento de câmeras e detalhes de fixação de eletrodutos e switches, descrição detalhada de equipamentos;

<b>Compatibilização</b>	Plantas mostrando a interação entre todas as instalações presentes entre si e com a arquitetura, tais como sobreposição de eletrodutos e tubos dentro de forros, paredes, pisos e shafts.
-------------------------	---

Apesar de a legislação permitir que uma obra seja licitada com projeto básico, há uma corrente de especialistas que defendem a mudança da mesma, no ponto que a confecção de projeto executivo venha a ser obrigatório para a fase da licitação, dada a enorme quantidade de projetos básicos deficientes vistos em todos os tipos de obras pelo país, gerando inúmeros prejuízos para a administração pública, entre eles obras paralisadas por falta de recursos (que não foram previstos devido a projetos insuficientes de informações) e um volume de aditivos acima do esperado, como podemos abaixo, em declaração feita por Marçal Justen Filho:

“Configura-se um acinte à Constituição e à Lei quando se promove licitação de obras de enorme complexidade (rodovias, metrô, projetos de irrigação) sem projeto executivo. A maior causa de inovações e modificações nas contratações consiste precisamente nesse ponto. Talvez uma das providências mais essenciais que a reforma da Lei de Licitações deva conter seja a vedação à instauração de licitação de obras fundada apenas em projeto básico.” (JUSTEN FILHO, 2014)

### **3.6 PROJETO *AS BUILT***

Projeto como construído ou “*as built*” é uma seleção de desenhos e documentos que devem ser entregues após a conclusão da obra, contendo todas as alterações sofridas em relação aos projetos originais. (THOMAZ, 2001)

No Brasil, as recomendações e procedimentos para elaboração desses documentos são dados segundo a norma técnica ABNT NBR 14.645 – partes I, II e III, que abrange recomendações e procedimentos com vista ao *as built* em todas as fases do empreendimento para imóvel urbanizado com área de até 25.000 m<sup>2</sup>. Vale ressaltar que a parte I da respectiva norma aborda levantamento planialtimétrico a cadastral, sendo esta uma etapa onde geralmente nem passa pela cabeça dos gestores o projeto como construído, visto que o procedimento de levantamento topográfico faz parte dos estudos preliminares da obra, mas que foi julgada pelos elaboradores da norma como tema importante na construção de um projeto *as built* de qualidade.

Outrossim, é muito importante que durante a execução do empreendimento todas as alterações feitas nos projetos sejam devidamente documentadas pela empresa executora, e tais alterações devem ser acompanhadas de perto pela equipe de fiscalização da obra, para que não haja perda

de informações e conseqüentemente maiores dificuldades na execução do *as built*. Há muitos aspectos em uma obra que não poderão mais ser notados após sua execução, principalmente estruturas e instalações, por isso é crucial que o *as built* seja construído ao longo de toda a execução do empreendimento.

Cabe também a fiscalização da obra, que após a entrega do *as built* esta venha a conferir todas as alterações apontadas, procedendo ao exame e avaliação técnica das mesmas, efetuando visitas a obra a fim de verificar pontos duvidosos, e promovendo reuniões com a empresa executora para estabelecer diretrizes gerais sobre como os projetos devem ser apresentados, tais como carimbos, legendas e níveis de detalhamento das alterações (TISAKA, 2006).

#### 4. ORÇAMENTO

Podemos definir orçamento como o conjunto de valores necessários para a execução de um projeto, cujo plano executivo seja estabelecido e consolidado previamente, e os custos apontados no mesmo são obtidos através do levantamento de quantitativos necessários aos serviços apontados no projeto (LIMMER, 1997).

Tratando-se de projetos de engenharia, podemos definir orçamento também como “*a descrição, quantificação, análise e valoração dos custos diretos e indiretos para execução dos serviços previstos na obra, os quais, acrescidos da margem de lucro do construtor, resultam na adequada previsão do preço final de um empreendimento*” (BAETA, 2012). Geralmente os orçamentos são traduzidos em forma de planilhas, listando todos os serviços necessários a execução da obra, incluindo mão de obra, materiais e equipamentos, suas respectivas unidades de medida e seus custos.

Ressalta-se que existe diferença entre as definições de Custo e Preço de Venda. Custo são todos os gastos diretos e indiretos com a obra que o construtor terá, sem nenhuma remuneração (lucro) enquanto Preço é o custo acrescido do BDI (bonificações e despesas indiretas), que inclui custos que não podem ser atrelados aos serviços diretos realizados na obra, tais como administração central, tributos, custo de capital, imprevistos e a remuneração do construtor, no caso, o lucro que o construtor deverá ter com a obra. Portanto, definimos que **Preço = Custo Direto x (1 + BDI/100)** (DIAS, 2012).

Segundo Mattos (2006), um orçamento não pode ser visto apenas como um conjunto de números e códigos, pois este acima de tudo tem que retratar o projeto de forma mais fiel possível. Entretanto, por ser feito com antecedência a obra, o orçamento nunca será completamente acurado, havendo sempre uma margem de oscilação entre os valores orçados e

os valores reais. Pensando nisso, o autor definiu 3 principais atributos do orçamento, sendo eles a aproximação, especificidade e temporalidade.

#### I. Aproximação;

Por basear-se em previsões, todo orçamento é aproximado. Por mais que os itens envolvidos no mesmo sejam apurados utilizando-se de rigorosos critérios de cálculo e ferramentas modernas da engenharia, sempre haverá uma faixa de incerteza. Segue abaixo exemplo de itens onde essa incerteza se propaga com clareza:

- Mão de Obra: Para definição de custos dos serviços, admitimos coeficientes de produtividade da mão de obra que irá executá-los e dos encargos sociais que incidirão sobre estas, tais como FGTS, 13º salário, licenças médicas, gastos demissionais, etc.
- Material: Não podemos afirmar com certeza que o preço orçado dos materiais será o mesmo que o praticado no ato da sua compra, inclusive há variações de taxas e impostos sobre os mesmos que também são difíceis de prever. Há também um percentual de perda de materiais no uso da obra, tais como tijolos e cerâmicas quebradas, concreto que fica no fundo da betoneira ou dentro da mangueira de lançamento, partes de cortes e dobras de aço e formas impossíveis de aproveitar, etc.
- Equipamento: Quando admitimos um grau de produtividade para um equipamento estamos trabalhando com uma margem de incerteza, como por exemplo, ao considerarmos que para cada m<sup>3</sup> de solo compactado usamos 0,3 horas de rolo compactador liso, formando então o preço do serviço de “compactação mecânica de solo”.
- Custos indiretos: Contas de consumo em geral, tais como água e energia, gastos com impressões, materiais de escritório, manutenção de computadores e softwares, imprevistos naturais como chuva e vento, bem como imprevistos causados por terceiros, que podem gerar distorções na produtividade calculada no orçamento.

#### II. Especificidade;

Um orçamento nunca é igual ao outro. Por mais que possamos projetar empreendimentos iguais em sua concepção e estrutura, ao executá-los em locais diferentes sempre deverão ser feitas adaptações, pois as condições do solo, da infraestrutura necessária no entorno, da

mão de obra, materiais e equipamentos disponíveis, e de vários outros fatores costumam sofrer alterações, até mesmo diferenças nas datas de execução alteram os custos orçamentários. Portanto, o orçamentista pode e deve consultar orçamentos anteriores de obras semelhantes, contudo, sempre será necessária revisão geral no orçamento e adaptações no mesmo ao utilizá-lo em outro projeto.

### III. Temporalidade;

Um orçamento possui data de validade, portanto, não há como fazer um orçamento e utilizá-lo tempos depois sem nenhuma adaptação. São vários os fatores temporais atuantes no orçamento, principalmente os custos dos insumos, impostos de encargos sociais e evolução dos métodos e técnicas de construção envolvidos.

Tratando-se especificamente de obras públicas, Baeta (2012) define ainda um quarto atributo que um orçamento deve possuir, a “Vinculação ao Instrumento Contratual”. Ainda na fase licitatória, serão definidos alguns fatores que influirão no orçamento da obra, entre eles o Regime de Execução contratual, as cláusulas de reajuste e o prazo de execução.

- Regime de Execução: Terão impacto significativo na definição do BDI do empreendimento, pois o risco transferido da administração para a contratada irá variar conforme o regime pretendido. Por exemplo, em uma empreitada por preços unitários, a administração pública assume as consequências de quantitativos calculados de forma distorcida, podendo, portanto, definir um BDI menor do que para uma empreitada por preço global, onde a empresa contratada assume os riscos de um orçamento mal feito.
- Previsões de Reajuste: Um contrato onde são previstos reajustes anuais nos preços dos serviços tende a ser fechado com um orçamento menor do que um contrato sem cláusula de reajustamento, pois a empresa contratada terá que embutir uma expectativa de variação de preço ao longo da obra.
- Prazo de Execução: O prazo para a realização de um empreendimento impacta diretamente no orçamento, pois um prazo curto demandará mais dinheiro com mão-de-obra, horas noturnas e de final de semana, infraestrutura de canteiro de obras e custos de administração local.

Baeta (2012) ressalta também que ao elaborar um orçamento, é necessário que o orçamentista se responsabilize legalmente pela peça, emitindo ART pela elaboração da mesma, respondendo este por qualquer problema causado na obra que seja advindo de um orçamento mal feito. Essa exigência é feita tanto para orçamentos elaborados pelos servidores da administração quanto



para os contratados externamente. No âmbito do TCU, é comum que o orçamentista responda por qualquer prejuízo causado aos cofres públicos, advindos de sobrepreço e superfaturamento identificados no orçamento.

#### **4.1 PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO EM OBRAS PÚBLICAS**

Tratando-se de obras públicas regidas pela lei 8.666/93, é requisito mínimo da licitação a elaboração do orçamento detalhado da obra, assegurado em seu art. 7º:

“§ 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;”** (LLC, art. 7)

Vale ressaltar que o nível de detalhamento do orçamento estará diretamente ligado ao nível de detalhe dos projetos da obra, portanto, faz-se necessário especial atenção nessa fase, pois será ela que determinará o sucesso do orçamento, e conseqüentemente, da análise precisa de custos do empreendimento. Na figura abaixo, Cardoso (2009), apresenta o grau de precisão do orçamento em relação ao desenvolvimento do projeto:

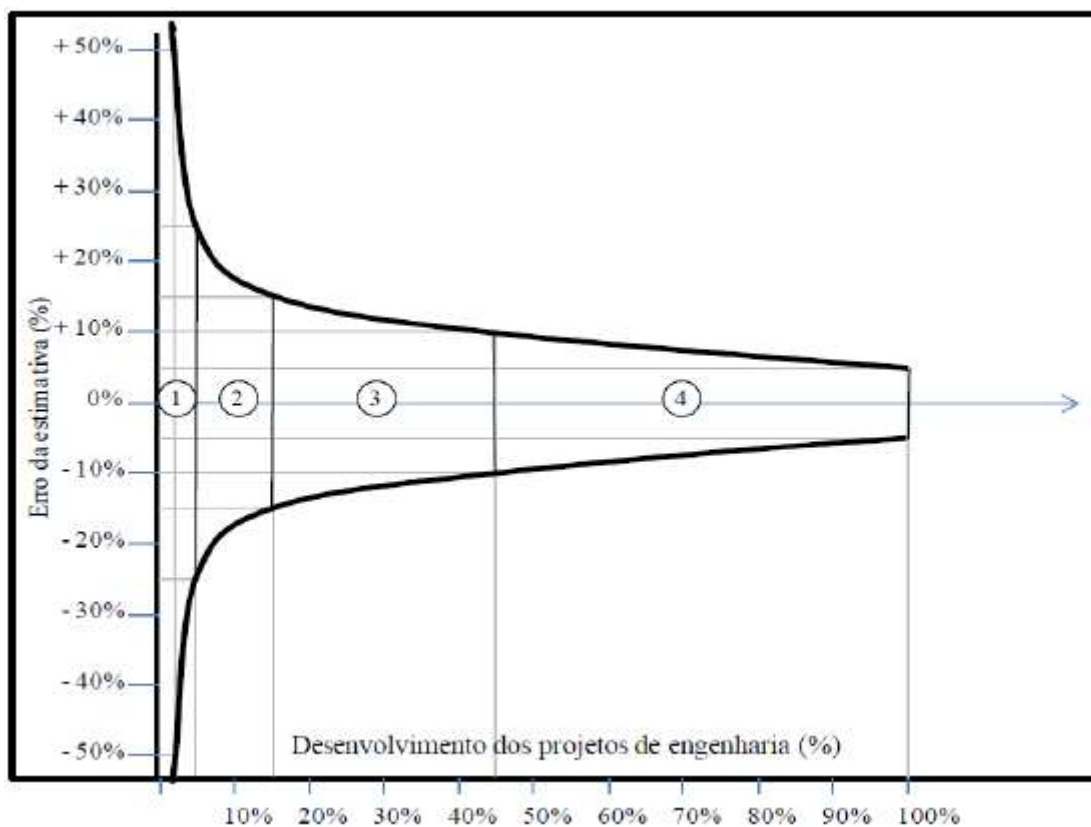


Figura 17: Precisão do orçamento em função da fase de desenvolvimento dos projetos, para obras de edificações

Fonte: CARDOSO, 2009

Segundo AGU (2014) - relatório RDC, as fases 1, 2, 3 e 4 elencadas na figura acima podem ser interpretadas no âmbito de obras públicas com a seguinte correlação:

Tabela 14: Correlação entre fases do projeto e precisão do orçamento

Fonte: adaptado de AGU, 2014

Fases	Descrição do Projeto	Margem de Erro do Orçamento
1	Estudos Preliminares	±50 %
2	Anteprojeto – Exigência legal para a licitação de obras em Regime de Contratação Integrada, pela lei 12.462/11	±15%
3	Projeto Básico - Exigência legal para licitação de obras	±10%

	em todos os regimes de execução segundo a lei 8.666/93	
4	Projeto Executivo	±5%

### Etapas do orçamento

Para que um orçamento público seja executado da melhor forma possível, a fim de alcançar o nível de precisão requerido pelo empreendimento, este pode ser classificado em etapas que devem ser seguidas pelos orçamentistas. TCU (2014) elenca essas etapas em:

- 1) Análise minuciosa do projeto, levantamento da relação de serviços a serem executados e suas respectivas quantidades;
- 2) Cálculo dos custos unitários de cada serviço, pesquisa e formação das composições de custos unitárias através de consulta aos sistemas referenciais de custos e cotações de mercado;
- 3) Definição do BDI e do preço final do empreendimento.

Nas próximas seções serão explicados em detalhes as etapas descritas acima, baseadas no manual de elaboração de planilhas do TCU e na figura abaixo:



Figura 18: Etapas do processo de orçamentação de obras públicas

Fonte: TCU, 2014

#### 4.1.1 LEVANTAMENTO DE SERVIÇOS E QUANTITATIVOS

Os seguintes procedimentos devem ser adotados a fim de realizar correto levantamento de serviços e quantitativos da obra:

- Análise minuciosa de todos os projetos e especificações técnicas;
- Visita ao futuro local da obra para verificação das condições locais, que influenciarão na configuração do canteiro de obras, mitigação de dúvidas gerais que tenham surgido após análise do projeto. Fotografar pontos importantes;
- Elencar em uma planilha todos os serviços necessários para a execução da obra, com base nas análises acima. Organizar tais serviços de forma sequencial, de modo que seja seguido o cronograma natural de uma obra, organizando-os em categorias, itens e subitens, numerando cada um deles sequencialmente;
- Definir unidades de medida para cada um desses serviços, conforme prática de mercado. Exemplos: Formas em  $m^2$ , concreto em  $m^3$ , alvenaria em  $m^2$ , movimento de terra em  $m^3$ , etc...
- Definir critérios de medição: O orçamentista deve procurar em alguma base de custos (SINAPI, SCO, SICRO para obras rodoviárias, EMOP, etc) os referidos critérios a serem utilizados futuramente na medição dos serviços, antes de iniciar os levantamentos das quantidades. Essa etapa é muito importante, pois definirá a forma do projetista fazer o seu levantamento. Exemplo: Para levantamento de alvenarias, a maioria das bases de custos adota que não há descontos de vãos com menos de  $2m^2$  de abertura, por isso, ao definir este critério para ser adotado em seu orçamento, o projetista não descontará tais vãos no seu levantamento de quantidades de alvenaria.
- Levantar quantidades de todos os serviços elencados: Esse pode ser considerado o ponto mais trabalhoso de um processo de orçamentação, pois são necessários o cálculo de todos os quantitativos da obra, bem como a elaboração das respectivas memórias de cálculo. O orçamentista deverá analisar projeto por projeto e executar medições nos mesmos, tais como cálculo de comprimentos, áreas e volumes, esquadrias, louças e metais, acessórios diversos, equipamentos, etc. Vale ressaltar que é expressamente vedada a inclusão de acréscimos de quantitativos a fim de compensar possíveis erros no levantamento, bem como o orçamentista não pode deixar a cargo da fiscalização da obra o levantamento de quantidades e possíveis correções nessa parte. Enfim, erros em quantitativos super ou subestimados são extremamente prejudiciais na fase executiva da obra, e são os principais motivos para aditamentos contratuais.

Abaixo, estão elencados os erros mais frequentes cometidos nessa etapa, e atitudes que devem ser evitadas, segundo TCU (2014):

- 1) Quantificação de serviços baseado em projetos sem detalhamento;
- 2) Utilização de unidades de medida tipo “VB (verba)” ou outras unidades difíceis de mensurar, bem como descrever serviços de forma generalizada, com itens como “despesas gerais”, “verba de contingência”, etc.
- 3) Incluir serviços ou materiais sem previsão de quantidades, ou com quantidades irreais em relação aos projetos básico e executivo
- 4) Superestimar quantidades injustificadamente
- 5) Organizar serviços de difícil aferição e controle na obra, tais como medição de instalações hidráulicas e elétricas por metro de fio e tubo, com conexões separadas, e equipamentos por hora utilizada, sendo tais itens difíceis de controlar em uma obra dessa forma.
- 6) Estruturar a planilha de forma desvinculada da sequência de execução dos serviços na obra.
- 7) Quantificar serviços de forma diferente do descrito nos critérios de medição e cadernos de encargos
- 8) Não itemizar a planilha de forma correta, separando os serviços em etapas
- 9) Omitir serviços necessários a execução da obra, ensejando na elaboração de aditivos contratuais, e dependendo do nível de omissão, paralisação da obra

#### **4.1.2 DEFINIÇÃO DAS COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS**

No âmbito do governo federal, a escolha dos índices referenciais de custos são balizadas pelo decreto 7.983/2013, que determina o uso prioritário do SINAPI, sistema administrado pela CEF na determinação dos custos das obras, com exceção das obras de infraestrutura de transporte, que são controladas pelo SICRO, sistema administrado e mantido pelo DNIT.

“Art. 3o O custo global de referência de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, **será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - Sinapi**, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de construção civil.

Art. 4o O custo global de referência dos serviços e obras de **infraestrutura de transportes será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de**

**licitação, menores ou iguais aos seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema de Custos Referenciais de Obras - Sicro**, cuja manutenção e divulgação caberá ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de infraestrutura de transportes.” (DECRETO 7.983/13) Grifo meu.

Não obstante, o uso do SINAPI e SICRO são prioritários, porém de forma nenhuma exclusivos, pois o mesmo decreto determina que os órgãos públicos podem desenvolver seus próprios sistemas referenciais de custo, desde que sua necessidade seja justificada e que tal sistema seja submetido ao MPOG. Permite também o uso de outras bases de custo, desde que estes sejam aprovados pela administração federal. Contudo, vale ressaltar que o uso desses sistemas deve ser feito apenas para serviços não encontrados nos sistemas prioritários, e seu uso deve ser justificado pelo orçamentista, que também deve tomar o cuidado de abrir cada composição, e substituir os valores dos insumos pelos existentes no SINAPI e SICRO, tais como mão-de-obra, EPI's, equipamentos, etc. Nas seções abaixo, serão abordados os principais sistemas de preços utilizados pelo governo federal, com foco especial no estado do Rio de Janeiro, em ordem de prioridade no orçamento.

- SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, é a referência de preços oficial do Governo Federal. Segundo o próprio site da CEF, atualmente possui gestão compartilhada entre o banco e o IBGE, sendo este responsável pela pesquisa mensal de preços e tratamento de dados, e aquele pela parte técnica de engenharia, tais como apontamento de insumos e coeficientes de produtividade para composição de serviços e orçamentos de referência. As informações são atualizadas mensalmente, utilizando-se de métodos e conceitos descritos no site do SINAPI, organizadas por estado, e disponíveis para o público em geral.

## :: Referência Técnica

### SERVIÇO - COMPOSIÇÃO

**DADOS DA COMPOSIÇÃO SELECIONADA**

Código: 90833  
 Unidade de Medida: M3  
 Data Preço: 04/2017

Descrição Básica do Agrupador:

Descrição Básica: CONCRETAGEM DE LAJES EM EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES FEITAS COM SISTEMA DE FÓRMAS MANUSEÁVEIS COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, FCK 20 MPa, LANÇADO COM BOMBA LANÇA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF\_06/2013

Descrição Complementar:

Abrangência do custo: NACIONAL Local: RIO DE JANEIRO Custo Total: 413,18

**ITENS E COEFICIENTES - CONSULTA**

Encargos Sociais: Hora: 117,78% / Mês: 73,43%

Tipo do Item	Código	Descrição Básica	Unidade	Coefficiente
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,6410000
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,7220000
C	90586	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MO	CHP	0,0590000
C	90587	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MO	CHI	0,1010000
C	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1600000
I	39849	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTENCIA	M3	1,1100000

Página: 1 / 1

Figura 19: Composição de custos de concretagem de lajes

Fonte: SINAPI, 2017

- SCO-Rio – Implantado pela Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro através do decreto 14.896/96, o Sistema de Custos para Obras e Serviços de Engenharia publica mensalmente itens elementares de serviços, catálogos de serviços e catálogo de composições. O sistema é mantido pela fundação Getúlio Vargas (FGV), e está disponível para consulta ao público em geral.

**Composição do Item de Serviço**  
Catálogo SCO  
A partir de 7/2003

Pesquisa realizada em 21/05/2017 21:51 hs Imprimir

Item de Serviço	ET 44.10.0059 (/)	Mês/Ano de Referência	02/2017
Descrição	Concreto bombeado, fck=20MPa, compreendendo o fornecimento de concreto importado de usina, colocação nas formas, espalhamento, adensamento mecânico e acabamento.(desonerado)		
Custo	387,80	Und. de Medida	m3
Data da Criação	01/2013	Data da Exclusão	—/—

Item Elementar	Antigo	Item Reutilizado	Descrição	Und. de Medida	Quantidade	Custo Unitário R\$	Custo Parcial R\$
MAT036050	040500		Concreto bombeado, aditivo e transporte, com resistencia característica a compressão de 20MPa	m3	1,05000000	308,16	323,57
IEQ013850	618750		Instalacao avulsa de Bomba de Concreto	m3	1,00000000	30,00	30,00
MOD902150	903048		Pedreiro: assentamento de tijolo, bloco de concreto, servicos de lancamento de concreto (desonerado)	h	0,60000000	16,42	9,85
MOD902450	903361		Servente (desonerado)	h	1,60000000	11,88	19,01
EVE000050	900050		3% incidente sobre mao de obra direta com Encargos Sociais para cobrir despesas de EPI e ferramentas	%	1,00000000	28,86	0,87
RSE901500	903424	RV 04.10.0059(A)	Argamassa de cimento e areia, no traco 1:3 (desonerado)	m3	0,01250000	359,62	4,50

Figura 20: Composição de custo de concretagem

Fonte: SCO, 2017

- EMOP-RJ – Sistema de Custos Unitários criado e mantido pela Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro (EMOP), onde são publicados catálogos de serviços, insumos e composições de custos. Mensalmente, é publicado o Boletim Mensal de Custos, que consiste na atualização dos preços dos catálogos supracitados. Apesar de ser mantido por uma empresa pública, os catálogos não estão disponíveis ao público em geral, sendo necessária realizar assinaturas mensais, semestrais ou anuais para acessar as informações. Por esse motivo, não foi possível conseguir um exemplo de uma composição de custo do sistema, como foi feito no caso do SCO e SINAPI.
- SBC – Base de dados privada, contendo composições de custos de serviços de engenharia e seus insumos, atuante em 24 capitais brasileiras, atualmente contando com 12.063 composições e 16.605 insumos. Criada em 1963 pelo professor Miguel Stabile. As planilhas de referência dessa base são atualizadas mensalmente, e é possível acessá-las efetuando assinatura no site. No endereço também é possível acessar artigos técnicos relacionados a forma de elaboração de planilhas orçamentárias e comentários em geral sobre assuntos pertinentes a esse campo de atuação.
- TCPO – A Tabela de Composições e Preços para Orçamentos foi criada em 1955 pela editora PINI, referência em engenharia no Brasil. Atualmente, a base conta com mais de 8.500 composições de serviços, atuando principalmente nas áreas de edificações e infraestrutura urbana, sendo constantemente atualizada pelo departamento de engenharia da editora. Para ter acesso ao sistema, é possível efetuar assinatura pelo site.
- Pesquisa de Mercado: Ao se deparar com insumos ou serviços não expressos nos sistemas de custos tradicionais, o orçamentista pode realizar uma pesquisa de mercado, procedimento permitido pelo decreto 7.983/13 e orientado pela Instrução Normativa 5/2014 publicado pelo MPOG. Segundo o Art. 2 da referida norma, a pesquisa de preços deve ser realizada seguindo os seguintes parâmetros, em ordem de preferência:

“I - Painel de Preços disponível no endereço eletrônico <http://paineldeprescos.planejamento.gov.br>; (Alterado pela Instrução Normativa nº 3, de 20 de abril de 2017)

II - Contratações similares de outros entes públicos, em execução ou concluídos nos 180 (cento e oitenta) dias anteriores à data da pesquisa de preços; (Alterado pela Instrução Normativa nº 3, de 20 de abril de 2017)



III - Pesquisa publicada em mídia especializada, sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, desde que contenha a data e hora de acesso; ou (Alterado pela Instrução Normativa nº 3, de 20 de abril de 2017)

IV - Pesquisa com os fornecedores, desde que as datas das pesquisas não se diferenciem em mais de 180 (cento e oitenta) dias. (Alterado pela Instrução Normativa nº 3, de 20 de abril de 2017)”

Importante observar que para qualquer dos parâmetros escolhidos, os critérios utilizados para obtenção dos preços devem estar bem documentados no processo de licitação, com as informações das datas de consultas, especificações dos produtos e serviços, páginas da web consultadas, etc. Ressalta-se ainda que devem ser utilizadas na pesquisa 3 ou mais preços, os quais devem sofrer algum tratamento estatístico por parte do orçamentista, sendo o preço de referência do produto ou serviço obtido pela média, mediana, ou o menor dos valores pesquisados.

#### **4.1.2.1 ENCARGOS COMPLEMENTARES**

O orçamentista deve considerar na sua composição de custos dos serviços todos os encargos sociais e trabalhistas impostos pela legislação e pelas convenções coletivas de trabalho sobre a mão de obra, que geralmente são calculadas como uma porcentagem que incide sobre o salário de cada empregado. Esses encargos podem ser divididos em estritos e amplos, os quais são apresentados a seguir (MATTOS, 2006).

- Encargos no sentido estrito: Contribuições sociais e trabalhistas obrigatórias, tais como INSS, FGTS, Férias, Seguro contra acidentes, Repouso remunerado, Licenças, Faltas justificadas, 13º salário e encargos demissionais.
- Encargos no sentido amplo: Incluem custos relacionados ao homem-hora, tais como EPI's, Alimentação e Transporte.

Apesar da adoção de porcentagens sobre a mão de obra facilitar a apropriação dos custos e as medições, este possui algumas limitações, tais como a baixa precisão, visto que a taxa é calculada sobre um salário médio, incidindo de forma linear sobre todos os empregados, além de não deixar claro os itens e quantitativos incluídos. Por esse modo, o SINAPI adota outro método para o cálculo de encargos, diretamente dependente da quantidade de homem-hora utilizada em cada serviço, conforme detalhado na figura abaixo. Dessa forma, o método não sofre distorções em relação as diferenças salariais de obra para obra, além de esclarecer cada

um dos itens em suas composições de custos e no manual de metodologia do sistema (TCU, 2014).

Descrição: SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Total de Ocorrências: 8

Tipo do Item	Código	Descrição do Agrupador	Descrição Básica	Unidade	Coefficiente
C	88236		FERRAMENTAS (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	H	1,0000000
C	88237		EPI (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	H	1,0000000
I	8111		SERVENTE	H	1,0000000
I	37370		ALIMENTAÇÃO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) (COLETADO CAIXA)	H	1,0000000
I	37371		TRANSPORTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) (COLETADO CAIXA)	H	1,0000000
I	37372		EXAMES - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) (COLETADO CAIXA)	H	1,0000000
I	37373		SEGURO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) (COLETADO CAIXA)	H	1,0000000
C	95378		CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA SERVENTE (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	H	1,0000000

Descrição: FERRAMENTAS (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA

Total de Ocorrências: 4

Tipo do Item	Código	Descrição do Agrupador	Descrição Básica	Unidade	Coefficiente
I	10		BALDE PLASTICO CAPACIDADE *10* L	UN	0,0037528
I	2711		CARRINHO DE MAO DE ACO CAPACIDADE 50 A 80 L, PNEU COM CAMARA	UN	0,0037528
I	12		ESCOVA DE ACO, COM CABO, *4 X 15* FILEIRAS DE CERDAS	UN	0,0037528
I	38403		ENXADA ESTREITA *25 X 23* CM COM CABO	UN	0,0037528

Descrição: EPI (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA

Total de Ocorrências: 7

Tipo do Item	Código	Descrição do Agrupador	Descrição Básica	Unidade	Coefficiente
I	12892		LUVA RASPA DE COURO, CANO CURTO (PUNHO *7* CM)	PAR	0,0064669
I	12893		BOTA DE SEGURANCA COM BIQUEIRA DE ACO E COLARINHO ACOLCHOADO	PAR	0,0064669
I	12894		CAPA PARA CHUVA EM PVC COM FORRO DE POLIESTER, COM CAPUZ (AMARELA OU AZUL)	UN	0,0064669
I	12895		CAPACETE DE SEGURANCA ABA FRONTAL COM SUSPENSÃO DE POLIETILENO, SEM JUGULAR (CLASSE B)	UN	0,0064669
I	36152		OCULOS DE SEGURANCA CONTRA IMPACTOS COM LENTE INCOLOR, ARMAÇÃO NYLON, COM PROTEÇÃO UVA E UVB	UN	0,0064669
I	36148		CINTURÃO DE SEGURANCA TIPO PARAQUEDISTA, FIVELA EM ACO, AJUSTE NO SUSPENSARIO, CINTURA E PERNAS	UN	0,0064669
I	36142		PROTECTOR AUDITIVO TIPO PLUG DE INSERÇÃO COM CORDÃO, ATENUAÇÃO SUPERIOR A 15 DB	UN	0,0064669

Descrição: CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA SERVENTE (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA

Total de Ocorrências: 1

Tipo do Item	Código	Descrição do Agrupador	Descrição Básica	Unidade	Coefficiente
I	8111		SERVENTE	H	0,0171000

Figura 21: Composição de Custos para servente.

Fonte: SINAPI, 2017

Definidas as composições de custos unitárias para todos os serviços elencados na planilha da obra, temos então a definição do custo direto do empreendimento. Segundo TCU, 2014, estão elencados abaixo os erros mais frequentes cometidos nessa etapa e atitudes que devem ser evitadas.

- 1) Realizar pesquisa de forma errada ao adotar o regime de cotação na composições de serviços, não pegando 3 propostas de fornecedores distintos ou desconsiderando a economia de escala segundo quantidade a ser adquirida.
- 2) Adotar composições de custo das bases referenciais sem considerar as particularidades da obra, ou seja, sem fazer as devidas adaptações nos mesmos.
- 3) Omitir custos que devem ser considerados como diretos, tais como mobilização e desmobilização, administração local, contas e consumos e instalação de canteiro de obras.
- 4) Orçar obras federais sem priorizar o uso das bases do SINAPI e SICRO
- 5) Publicar editais sem estabelecer critérios de aceitabilidade de preços
- 6) Medir administração local como valor mensal fixo, ou inclui-la no BDI
- 7) Desmembrar administração local em vários itens na planilha, quando esta deve ter composição de custos unitária específica
- 8) Considerar valor integral de itens de mobiliário e informática para uso no canteiro de obras, pois estes possuem valor residual, podendo ser revendidos posteriormente pela empresa ou reaproveitados em outras obras ou no próprio escritório da mesma.
- 9) Desconsiderar desoneração na folha de pagamentos. Leis 12.844/13 e 13.043/14

#### **4.1.3 DEFINIÇÃO DO BDI E PREÇO DE VENDA**

O BDI – benefícios e despesas indiretas - ou LDI – lucro e despesas indiretas – pode ser definido como um percentual que incide sobre os custos diretos da obra, relacionado a todos os custos indiretos não contemplados anteriormente, mais a remuneração do construtor. Em sua essência, a fórmula para obter-se o BDI deve ser composta de taxa de lucro, despesas de administração central, tributos, despesas financeiras, seguros, riscos ao construtor e imprevistos (MENDES, 2013).



Figura 22: Parcelas componentes do BDI

Fonte: TCU, 2014

De acordo com artigo publicado na revista TCU nº 88 (2001) e atualizado por Mendes (2013), segue abaixo a descrição detalhada dos itens do BDI, bem como taxas sugeridas pelos autores:

- a) **Administração Central:** Custos relacionados ao suporte técnico, administrativo e financeiro que a empresa necessita para executar a obra, que não estão incluídas nos custos diretos, tais como aluguel do escritório central, manutenção da sede da empresa, materiais de expediente de escritório (folhas, toners, canetas), despesas com elaboração de propostas comerciais e aquisições de editais, pro labore e representação da diretoria, dentre outros. A taxa sugerida para obras em geral é de 6%, e para obras rodoviárias varia de 1 a 2%, segundo o SICRO. Tal diferença nas taxas remete-se ao fato das obras rodoviárias serem feitas em geral com menor desvinculação a administração central devido a sua localização, na maioria das vezes remota. Portanto, neste tipo de obra investe-se mais em administração local.
- b) **Seguros, Riscos e Imprevistos:** Em atividades de construção civil há vários riscos envolvidos, sendo estes inerentes a qualquer atividade humana e também exclusivos de obras. Os problemas mais comuns são alagamentos, incêndios, desmoronamentos, roubos, condições climáticas atípicas, perda de eficiência de mão de obra, greves, etc. Para pagar o seguro e cobrir eventuais problemas, sugere-se uma taxa de 1 a 3%.
- c) **Despesas Financeiras:** São oriundas do custo de capital. Como em uma obra pública a empresa contratada deverá arcar com custos de construção que só serão remunerados posteriormente, esta precisa lançar mão de recursos próprios, utilizando-se de seu

capital de giro disponível ou realizando empréstimos junto aos bancos. Para remunerar esse gasto antecipado, foi instituída essa parcela no BDI. Para estipular essa taxa, recomenda-se consultar o custo de oportunidade do capital na época de cálculo, isto é, qual o lucro que seria recebido se o dinheiro do capital de giro fosse aplicado no mercado financeiro. Pode-se atrelar a taxa a um investimento específico, como o CDB (Certificado de Depósito Bancário), que é frequentemente atualizado e publicado em revistas específicas de economia.

- d) **Lucro:** É a remuneração paga ao construtor pela execução do empreendimento. Geralmente é um item polêmico e com bastante peso na formação da taxa do BDI. No acórdão 2.369/11 do TCU, ficou definido que o lucro deve variar inversamente com o valor da obra, ou seja, quanto maior o valor da obra, menor a taxa de lucro, visto que em valores absolutos este sempre será maior para obras de maior valor. As taxas recomendadas estão no quadro abaixo:

Tabela 15: Faixas de Variação de lucro no BDI.

Fonte: TCU, 2011

<b>Parcela de Lucro na composição do BDI - Valores incidentes sobre Custo Direto</b>			
<b>Obras e Serviços de Engenharia</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>	<b>MÉDIA</b>
Faixa de variação de referência	5,00%	12,00%	8,50%

- e) **Tributos:** São os impostos e contribuições que as empresas pagam ao governo e que não estão incluídos nos custos diretos. Os principais são PIS / COFINS e ISS, adotando-se uma taxa média de 3% para este, e 3,65% para aqueles.

#### 4.1.3.1 FÓRMULAS DE CÁLCULO

Segundo TCU, 2014, a fórmula para o cálculo do BDI é dada por:

$$BDI = \left[ \frac{(1 + (AC + S + R + G))(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1 \right] \times 100$$

Sendo:

AC = Taxa de administração central

S = Seguros

R = Riscos e imprevistos

G = Garantias exigidas em edital

DF = Despesas Financeiras

L = Lucro do Construtor

I = Tributos

Após calculado o BDI, este deve ser aplicado em cada serviço descrito na planilha da obra, formando então o preço de venda ou preço de referência para a contratação do empreendimento, que será dado pela seguinte fórmula:

$$PV = CDx(1 + BDI)$$

Sendo:

CD = custos diretos

A fim de balizar o orçamentista em uma margem de flutuação do BDI, devem ser observadas as taxas referenciais de BDI, definidas no acórdão 2.622/13, do TCU, exemplificadas na tabela abaixo:

Tabela 16: Valores de referência para BDI

Fonte: TCU, acórdão 2622 /2013

VALORES DO BDI POR TIPO DE OBRA - 1º QUARTIL, MÉDIO E 3º QUARTIL			
TIPOS DE OBRA	1º Quartil	Médio	3º Quartil
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	20,34%	22,12%	25,00%
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	19,60%	20,97%	24,23%
CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS	20,76%	24,18%	26,44%
CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	24,00%	25,84%	27,86%
OBRAS PORTUÁRIAS, MARÍTIMAS E FLUVIAIS	22,80%	27,48%	30,95%
BDI DIFERENCIADO PARA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	11,10%	14,02%	16,80%

#### 4.1.3.2 – BDI DIFERENCIADO PARA EQUIPAMENTOS

Segundo recomendação do TCU em sua súmula nº 253/2010, o fornecimento de materiais e equipamentos de natureza específica, fornecidos por empresas com especialidades próprias, cujo custo seja significativo para a obra, devem apresentar taxa de BDI reduzida, adotando-se valores entre 10 e 15%. As situações onde cabem essa aplicação são elencadas abaixo:

- Situações onde o possível parcelamento do objeto para contratação direta do equipamento específico não ocorreu;

- Situações onde a construtora atua como mera intermediária entre a administração pública e a fornecedora;
- Em equipamentos com projetos e instalação padronizados e de regular fabricação;
- Que o material ou equipamento tenha valor significativo em relação a obra como um todo;

Como exemplo do descrito acima, cita-se a obra de construção do Laboratório de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico – Ladetec, construído especialmente para as Olimpíadas ocorridas em 2016 na cidade do Rio de Janeiro, sendo o responsável pela realização dos testes de controle de dopagem nos atletas participantes. Na terceira etapa da referida obra, foram adquiridos variados itens específicos de um laboratório de química, tendo a construtora como intermediária, tais como Capelas para manipulação de elementos, Bancadas e equipamentos especiais. Para estes itens, foi aplicada taxa de BDI diferenciado, de 10%, enquanto que para itens comuns de obra o BDI foi de 21,6%.

Segundo TCU (2014), para que a definição do BDI seja feita de forma satisfatória e atendendo aos requisitos técnicos e legais, alguns erros devem ser evitados, conforme disposições abaixo:

- 1) Elaborar BDI contendo IRPJ e CSLL
- 2) Não considerar BDI reduzido para materiais e equipamentos que cumprem os requisitos descritos acima
- 3) Não incluir a parcela de CPRB(Contribuição previdenciária sobre a renda bruta), para obras com desoneração da folha de pagamento.
- 4) Prever dispositivos no edital que limitem o BDI ou a remuneração da contratada. Os custos diretos é que devem ser limitados e o preço total.
- 5) Incluir custos com mobilização e desmobilização, administração local e canteiro de obras no BDI. Tais custos devem ser enquadrados como diretos.

#### **4.1.4 – CONTEÚDO GERAL E ORGANIZAÇÃO**

Após executadas as etapas descritas acima, é possível a confecção da planilha de orçamento sintética e analítica, sendo esta aberta com todas as composições de custo unitárias e aquela apenas com a descrição dos serviços, suas quantidades e preços.

Todavia, apenas essas planilhas não são suficientes para caracterizar de forma fiel o orçamento, que visa refletir em termos financeiros o projeto básico. Dessa forma, TCU (2014) recomenda que o edital de licitação seja composto dos seguintes documentos orçamentários:

- 1) Planilha sintética de cada edificação ou etapa do empreendimento, no caso de obras parceladas
- 2) Planilha resumida, apenas com os subtotais dos grupos de serviços
- 3) Memória de Cálculo dos quantitativos dos serviços
- 4) Planilha analítica com todas as composições de custos unitárias abertas
- 5) Curvas ABC para serviços e insumos
- 6) Memória de Cálculo dos encargos sociais
- 7) Memória de cálculo do BDI
- 8) Memória de cálculo dos custos horários dos equipamentos utilizados nas composições de custos, principalmente em serviços majoritariamente mecanizados, tais como movimentos de terra e pavimentação
- 9) Memória de cálculo dos índices usados nas composições de custos, quando estes forem diferentes dos sistemas referenciais de preço
- 10) Informativo sobre as distâncias médias de transporte (DMT) utilizadas para compor os serviços
- 11) Informativo contendo as cotações de mercado utilizadas nas composições, bem como os tratamentos estatísticos aplicados a essas.

Após definida a data do empreendimento, devem ser elaborados também o cronograma físico-financeiro e a curva S

## **4.2 SOBREPREÇO E SUPERFATURAMENTO**

Superfaturamento pode ser definido como uma junção de práticas ilegais, que aplicadas contra a administração pública, tornam as obras injustamente mais caras, causando danos ao patrimônio público. Tal problema é passível de ocorrência em todos os processos que envolvem um empreendimento público, todavia, são nas planilhas orçamentárias que estes costumam ocorrer, através de uma manobra denominada “Jogo de Planilha”. Sobrepreço pode ser entendido como qualquer valor de insumo e/ou serviço que esteja acima do apontado nos sistemas referenciais de custo ou do valor de mercado. A partir do momento em que



efetivamente ocorre a medição do item que contém sobrepreço, este passa a ser denominado de superfaturamento (LEITÃO, 2013).

#### 4.2.1 JOGO DE PLANILHA

Segundo Campitelli (2006), o jogo de planilha é uma ação fraudulenta utilizada pelos licitantes, onde com base em informações privilegiadas ou projetos básicos ruins, consegue-se saber quais itens da planilha orçamentária terão seus quantitativos aumentados e quais serão diminuídos ou suprimidos. Com base nesses dados, o licitante dá um desconto muito grande nos itens que ele sabe que não serão utilizados e eleva o preço unitário dos itens que serão aditivados a maior. O somatório dos descontos e acréscimos faz com que inicialmente, o preço da proposta desse licitante caia, ensejando em um suposto desconto no valor global da obra, fazendo com que este venha sair vencedor da maioria das licitações ao qual participa, principalmente as do tipo “menor preço”, que são grande maioria nos contratos de obras públicas.

No entanto, após concretizarem-se os aditivos esperados, o valor global da obra sobe consideravelmente, ficando acima do custo de mercado, fazendo com que o aparente desconto dado pelo licitante desapareça, trazendo prejuízos ao erário público, que no final está pagando por uma obra com preço maior do que ela realmente deveria custar. Segue abaixo planilha ilustrativa caracterizando um jogo de planilha:

Tabela 17: Demonstrativo de jogo de planilha

Fonte: adaptado de BAETA, 2012

ITEM	SITUAÇÃO CONTRATUAL INICIAL					SITUAÇÃO APÓS ADITIVOS		
	QTD. INICIAL	PLANILHA CONTRATUAL (JÁ COM DESCONTO DO EMPREITEIRO)		ORÇAMENTO ORIGINAL (USADO NA LICITAÇÃO)		QTD. FINAL	PLANILHA CONTRATUAL	ORÇAMENTO ORIGINAL
		PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL		PREÇO TOTAL	PREÇO TOTAL
1	120	R\$ 50,00	R\$ 6.000,00	R\$ 20,00	R\$ 2.400,00	240	R\$ 12.000,00	R\$ 4.800,00
2	130	R\$ 90,00	R\$ 11.700,00	R\$ 80,00	R\$ 10.400,00	150	R\$ 13.500,00	R\$ 12.000,00
3	200	R\$ 25,00	R\$ 5.000,00	R\$ 30,00	R\$ 6.000,00	240	R\$ 6.000,00	R\$ 7.200,00
4	320	R\$ 15,00	R\$ 4.800,00	R\$ 10,00	R\$ 3.200,00	320	R\$ 4.800,00	R\$ 3.200,00
5	280	R\$ 10,00	R\$ 2.800,00	R\$ 40,00	R\$ 11.200,00	80	R\$ 800,00	R\$ 3.200,00
6	100	R\$ 20,00	R\$ 2.000,00	R\$ 25,00	R\$ 2.500,00	100	R\$ 2.000,00	R\$ 2.500,00
TOTAL			R\$ 32.300,00		R\$ 35.700,00		R\$ 39.100,00	R\$ 32.900,00
<b>DESCONTO CONTRATUAL INICIAL</b>					<b>9,52%</b>	<b>SOBREPREÇO FINAL</b>		<b>18,84%</b>

Como pode-se observar na tabela acima, os itens de serviço de número 1 e 2, tiveram seus quantitativos aditivados a maior, e seus respectivos preços foram colocados acima do preço de referência da administração. Já o item de serviço de número 5 sofreu uma drástica redução em seu quantitativo (71%), enquanto que seu preço havia sido contratado com um excelente desconto de 75%, puxando inicialmente o preço da obra para baixo. Dessa forma, uma obra que inicialmente sairia com um desconto de 9,54%, sofre alterações contratuais e acaba saindo com um sobrepreço de 18,84%, lesando o erário público.

Ressalta-se que o cálculo do desconto dado em uma obra é dado pela seguinte fórmula:

$$Desconto(\%) = \frac{TOTAL_{ORÇAMENTO ORIGINAL} - TOTAL_{ORÇAMENTO CONTRATADO}}{TOTAL_{ORÇAMENTO ORIGINAL}}$$

Segundo Baeta (2012), há também uma outra forma peculiar de jogo de planilha, onde não há exatamente sobrepreço, mas sim uma diminuição do desconto dado na licitação, e que pode ocorrer mesmo se todos os preços contratuais estiverem abaixo dos originais, conforme será visto na planilha abaixo:

Tabela 18: Demonstrativo de redução de desconto

Fonte: adaptado de BAETA, 2012

ITEM	SITUAÇÃO CONTRATUAL INICIAL					SITUAÇÃO APÓS ADITIVOS		
	QTD. INICIAL	PLANILHA CONTRATUAL (JÁ COM DESCONTO DO EMPREITEIRO)		ORÇAMENTO ORIGINAL (USADO NA LICITAÇÃO)		QTD. FINAL	PLANILHA CONTRATUAL	ORÇAMENTO ORIGINAL
		PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL		PREÇO TOTAL	PREÇO TOTAL
1	20	R\$ 90,00	R\$ 1.800,00	R\$ 100,00	R\$ 2.000,00	20	R\$ 1.800,00	R\$ 2.000,00
2	30	R\$ 80,00	R\$ 2.400,00	R\$ 90,00	R\$ 2.700,00	30	R\$ 2.400,00	R\$ 2.700,00
3	40	R\$ 70,00	R\$ 2.800,00	R\$ 90,00	R\$ 3.600,00	40	R\$ 2.800,00	R\$ 3.600,00
4	50	R\$ 60,00	R\$ 3.000,00	R\$ 80,00	R\$ 4.000,00	50	R\$ 3.000,00	R\$ 4.000,00
5	90	R\$ 50,00	R\$ 4.500,00	R\$ 110,00	R\$ 9.900,00	20	R\$ 1.000,00	R\$ 2.200,00
6	100	R\$ 40,00	R\$ 4.000,00	R\$ 90,00	R\$ 9.000,00	0	R\$ -	R\$ -
TOTAL			R\$ 18.500,00		R\$ 31.200,00		R\$ 11.000,00	R\$ 14.500,00
<b>DESCONTO CONTRATUAL INICIAL</b>					<b>40,71%</b>	<b>DESCONTO PÓS ADITIVOS</b>		<b>24,14%</b>

A situação elencada acima também é uma forma de ferir a isonomia do certame licitatório, pois o desconto real dado pela empresa vencedora acaba por ser menor do que o desconto dado por suas concorrentes no ato da licitação, o que a faria perder o contrato em uma licitação do tipo menor preço.

Há ainda outras formas de jogo de planilha, conforme descrições abaixo:

- Celebração de aditivos de prazos descabidamente. Se o valor da administração local for alto e pago como uma verba mensal, a empresa pode forçar atrasos na obra para receber o valor referente a sua administração durante mais tempo, pedindo aditivos referentes aos meses de atraso. Tal ato é danoso ao erário tanto pela parte financeira quanto pelo atraso gerado na entrega do empreendimento (BAETA, 2012).
- Alto valor do BDI. Pode acontecer de uma empresa vencer uma licitação diminuindo muito os valores de preço unitário e aumentando a taxa de BDI, o que a princípio pode ensejar em um bom desconto para a administração pública. No entanto, ao ocorrer celebração de aditivos com preços unitários no valor de mercado, haverá um sobrepreço no contrato, pois a soma de um item com o valor de mercado mais o alto BDI sobre ele aumentará os custos totais (BAETA, 2012).
- Distribuição desequilibrada dos serviços ao longo do tempo, ou jogo de cronograma. Consiste na majoração dos preços unitários referentes aos serviços iniciais da obra e descontos altos nos itens de serviços finais. Dessa forma, a administração pública desembolsa a maior parte do dinheiro da obra logo no começo do contrato, até que a partir de determinado momento da execução a contratada perde o interesse em continuar a obra, atrasando os serviços e pleiteando aditivos de custo e prazo (LEITÃO, 2013). São mostrados abaixo cronogramas com e sem jogo de planilha:

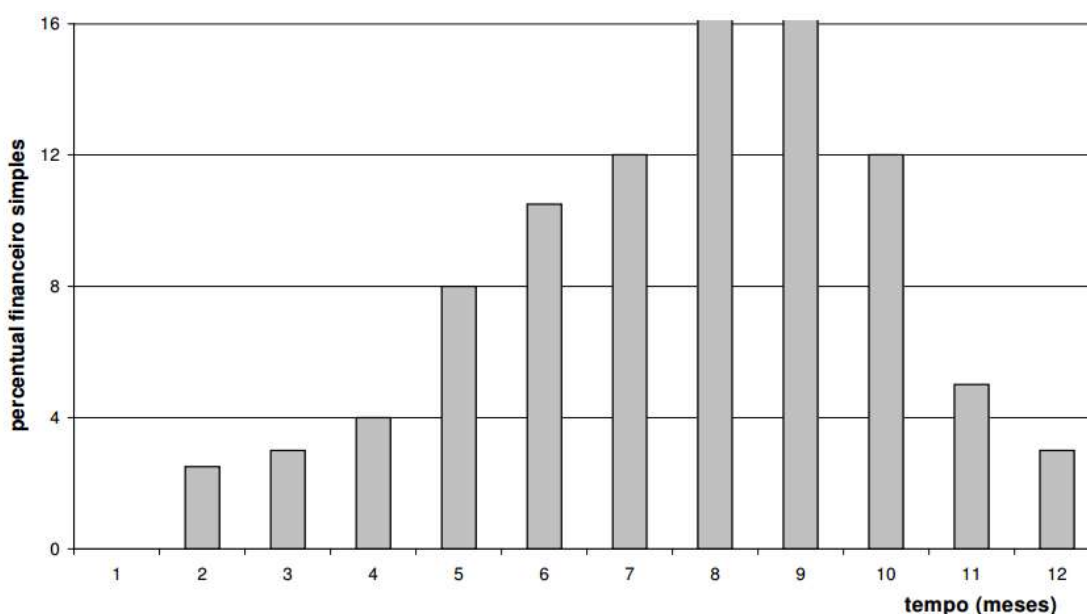


Figura 23: Desembolso em obra SEM jogo de planilha

Fonte: LEITÃO, 2013

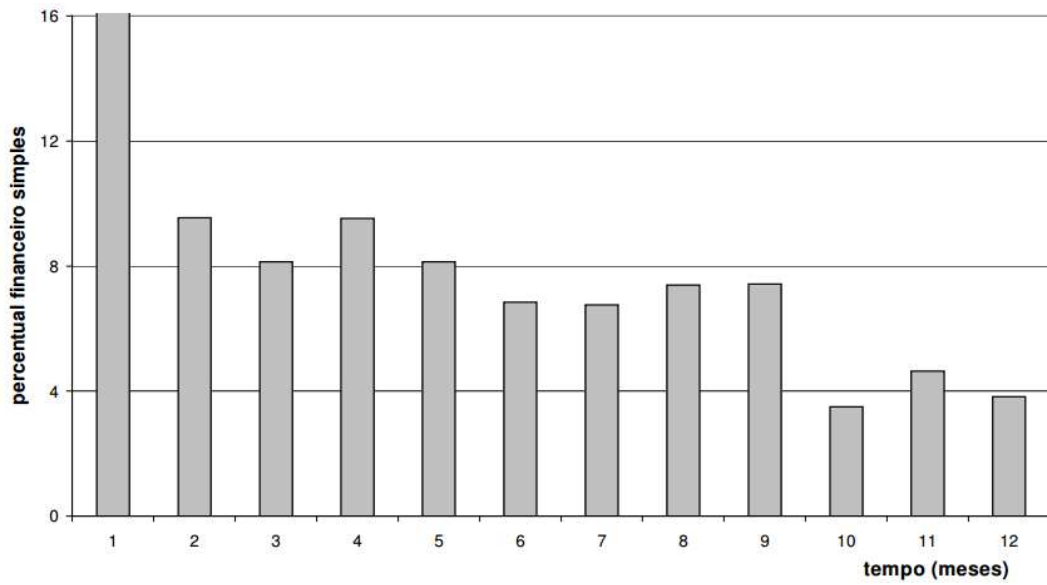


Figura 24: Desembolso em obra COM jogo de planilha

Fonte: LEITÃO, 2013

**Percentuais Acumulados X Tempo**

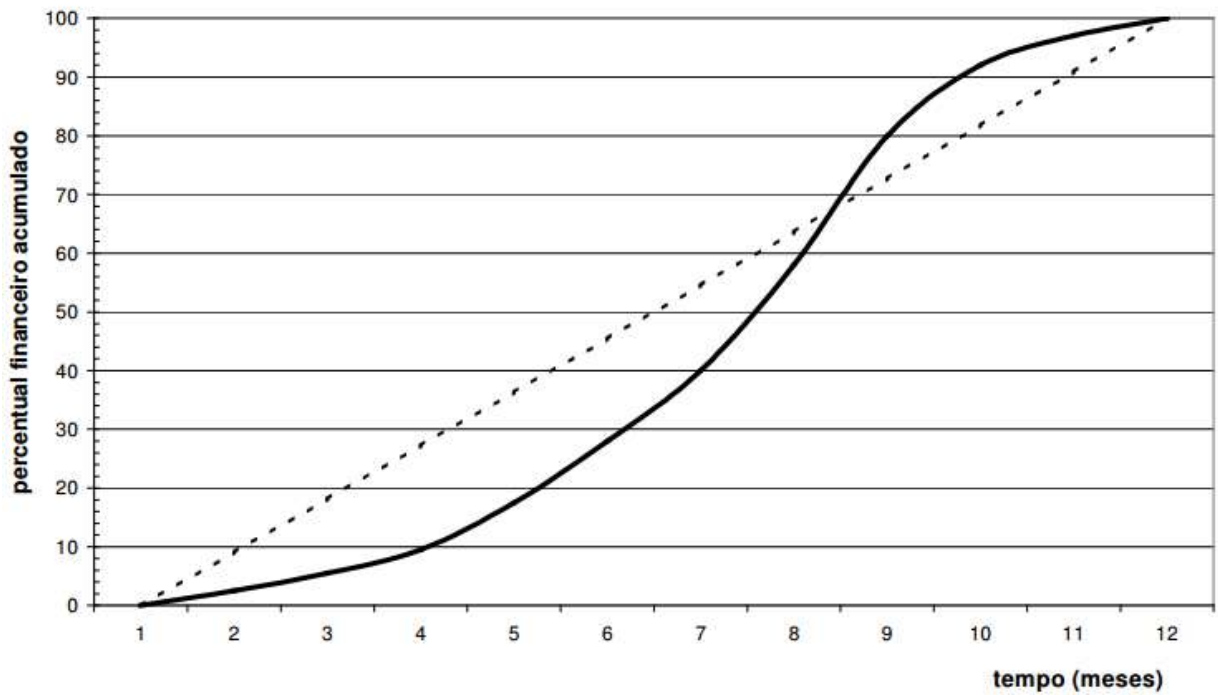


Figura 25: Curva S - obra SEM jogo de planilha

Fonte: CAMPITELLI, 2006

### Percentuais Acumulados X Tempo

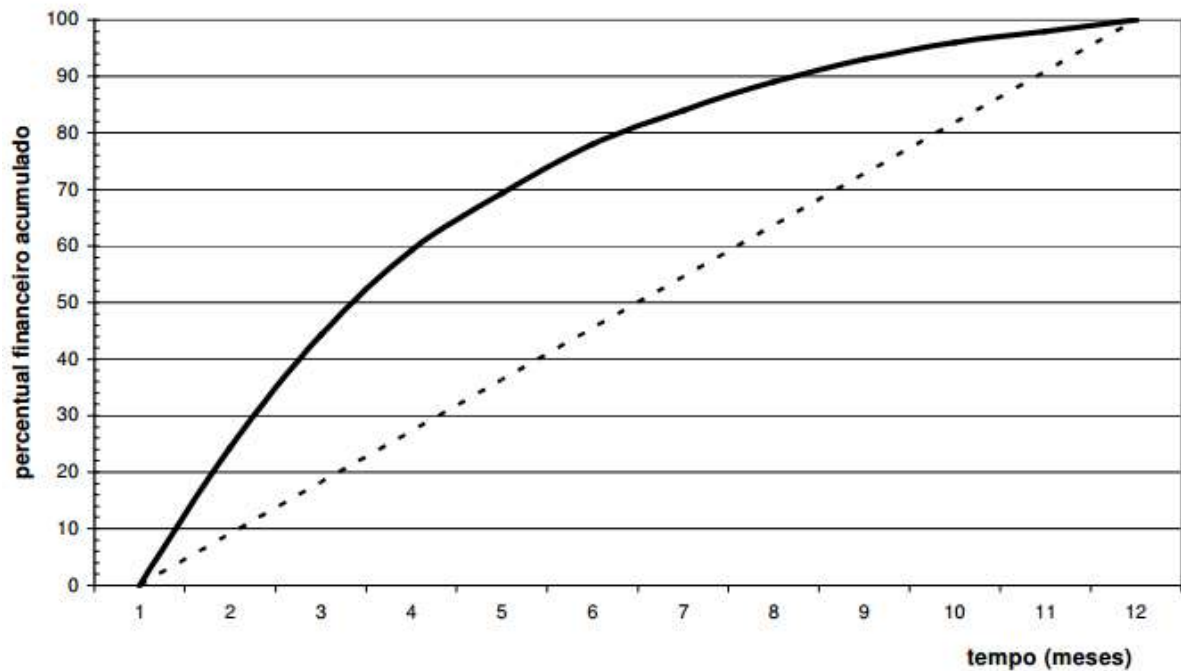


Figura 26: Curva S - obra COM jogo de planilha

Fonte: CAMPITELLI, 2006

#### 4.2.1.1 EVITANDO O JOGO DE PLANILHA

De acordo com o acórdão 468/2006 do TCU, Cavalcanti elenca os principais fatores que levam a configuração do jogo de planilha, que podem vir sozinhos ou conjugados em um mesmo contrato, segundo a experiência de fiscalização do tribunal em irregularidades nas obras públicas. São eles:

- Projeto Básico de má qualidade;
- Ausência de critérios de aceitabilidade de preços no edital de licitação – ou seja, não há definição de valores mínimos e máximos de descontos que podem ser aplicados pelos licitantes ao executarem suas propostas orçamentárias; o Art. 48 da lei 8.666/93, conjugado com o Art. 112 da LDO de 2006 prevê os seguintes critérios, que devem ser utilizados em todos os contratos;

Tabela 19: Critérios de aceitabilidade de preços

Fonte: adaptado de ALTOUNIAN, 2016

	Preço Global	Preços Unitários
Limite Superior	Valor do orçamento de referência	Valores acima da mediana do SINAPI, para obras de edificações, e do SICRO para obras rodoviárias

<b>Limite Inferior</b>	Valor global MENOR que 70% do orçamento de referência, ou	Propostas que alteram os valores dos insumos ou dos coeficientes de produtividade, sem a devida comprovação de compatibilidade com os preços de mercado, ou
	Valor global MENOR que 70% da média aritmética das propostas dos concorrentes que forem superiores a 50% do valor orçado pela administração, ou	
	Valor global simbólico, irrisório ou zerado, incompatível com os preços de mercado	Preços unitários simbólicos, irrisórios ou de valor zero, absolutamente incompatíveis com os valores de mercado

- Contratações pelo tipo “menor preço”, geralmente dentro da estimativa orçamentária da administração, porém com grandes disparidades nos preços unitários;
- Celebração de aditivos elevando quantitativos com alto valor unitário e diminuindo os de baixo valor.

Ressalta-se que geralmente esses contratos são celebrados aparentemente respeitando todas as leis vigentes, onde os limites de aditivos não costumam passar de 25% e a licitação prosseguiu de maneira ilibada, onde na teoria venceu o concorrente que melhor atendeu os interesses da administração. Desse modo, faz-se necessário que medidas preventivas e corretivas sejam tomadas durante a vigência do contrato, portanto, serão apresentados abaixo alguns métodos utilizados em auditorias e que devem ser adotados pelos órgãos públicos para recomposição do equilíbrio econômico-financeiro do contrato, de acordo com Baeta (2012), e Campitelli (2006).

- a) Método do Balanço: Tem como base a manutenção do desconto em termos monetários, sendo seu cálculo dado pela seguinte equação:

$$D = \sum_n (pc_n - pp_n) \cdot (q_n^f - q_n^i)$$

Onde:

D = valor correspondente ao desequilíbrio contratual, negativo ou positivo

$pc_n$  = preço unitário contratual do serviço n

$pp_n$  = preço unitário paradigma (de licitação) do serviço n

$q_n^f$  = quantitativo final do serviço n

$q_n^i$  = quantitativo inicial do serviço n

Tabela 20: Aplicação do método do balanço

Fonte: adaptado de BAETA, 2012

ITEM	SITUAÇÃO CONTRATUAL INICIAL					SITUAÇÃO APÓS ADITIVOS			APLICAÇÃO MÉTODO DO BALANÇO		
	QTD. INICIAL	PLANILHA CONTRATUAL (JÁ COM DESCONTO DO EMPREITEIRO)		ORÇAMENTO ORIGINAL (USADO NA LICITAÇÃO)		QTD. FINAL	PLANILHA CONTRATUAL	ORÇAMENTO ORIGINAL	DIFERENÇA DOS PREÇOS UNITÁRIOS	DIFERENÇA DOS QUANTITATIVOS	DÉBITO OU CRÉDITO
		PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL		PREÇO TOTAL	PREÇO TOTAL			
1	120	R\$ 50,00	R\$ 6.000,00	R\$ 20,00	R\$ 2.400,00	240	R\$ 12.000,00	R\$ 4.800,00	R\$ 30,00	120	R\$ 3.600,00
2	130	R\$ 90,00	R\$ 11.700,00	R\$ 80,00	R\$ 10.400,00	150	R\$ 13.500,00	R\$ 12.000,00	R\$ 10,00	20	R\$ 200,00
3	200	R\$ 25,00	R\$ 5.000,00	R\$ 30,00	R\$ 6.000,00	240	R\$ 6.000,00	R\$ 7.200,00	-R\$ 5,00	40	-R\$ 200,00
4	320	R\$ 15,00	R\$ 4.800,00	R\$ 10,00	R\$ 3.200,00	320	R\$ 4.800,00	R\$ 3.200,00	R\$ 5,00	0	R\$ 0,00
5	280	R\$ 10,00	R\$ 2.800,00	R\$ 40,00	R\$ 11.200,00	80	R\$ 800,00	R\$ 3.200,00	-R\$ 30,00	-200	R\$ 6.000,00
6	100	R\$ 20,00	R\$ 2.000,00	R\$ 25,00	R\$ 2.500,00	100	R\$ 2.000,00	R\$ 2.500,00	-R\$ 5,00	0	R\$ 0,00
TOTAL			R\$ 32.300,00		R\$ 35.700,00		R\$ 39.100,00	R\$ 32.900,00		TOTAL	R\$ 9.600,00
DESCONTO CONTRATUAL INICIAL					9,52%	VALOR DO CONTRATO APÓS O MÉTODO					R\$ 29.500,00
						DESCONTO FINAL					10,33%

No exemplo acima, para que haja recomposição do equilíbrio contratual e consequente eliminação do jogo de planilha, é necessário que seja descontado da empresa o valor de R\$9.600, que pode ser dividido em parcelas e pago junto com as medições restantes. Apesar de ser um método eficaz, tem como desvantagem o fato de não manter o desconto original da licitação, que passou de 9,52% para 10,33%.

- b) Método do Desconto: Tem como base a manutenção do desconto em termos percentuais. É mais simples de aplicar que o método do balanço, como pode-se observar no exemplo abaixo:

Tabela 21: Aplicação do método do desconto

Fonte: adaptado de BAETA, 2012

ITEM	SITUAÇÃO CONTRATUAL INICIAL					SITUAÇÃO APÓS ADITIVOS		
	QTD. INICIAL	PLANILHA CONTRATUAL (JÁ COM DESCONTO DO EMPREITEIRO)		ORÇAMENTO ORIGINAL (USADO NA LICITAÇÃO)		QTD. FINAL	PLANILHA CONTRATUAL	ORÇAMENTO ORIGINAL
		PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL		PREÇO TOTAL	PREÇO TOTAL
1	120	R\$ 50,00	R\$ 6.000,00	R\$ 20,00	R\$ 2.400,00	240	R\$ 12.000,00	R\$ 4.800,00
2	130	R\$ 90,00	R\$ 11.700,00	R\$ 80,00	R\$ 10.400,00	150	R\$ 13.500,00	R\$ 12.000,00
3	200	R\$ 25,00	R\$ 5.000,00	R\$ 30,00	R\$ 6.000,00	240	R\$ 6.000,00	R\$ 7.200,00
4	320	R\$ 15,00	R\$ 4.800,00	R\$ 10,00	R\$ 3.200,00	320	R\$ 4.800,00	R\$ 3.200,00
5	280	R\$ 10,00	R\$ 2.800,00	R\$ 40,00	R\$ 11.200,00	80	R\$ 800,00	R\$ 3.200,00
6	100	R\$ 20,00	R\$ 2.000,00	R\$ 25,00	R\$ 2.500,00	100	R\$ 2.000,00	R\$ 2.500,00
TOTAL			R\$ 32.300,00		R\$ 35.700,00		R\$ 39.100,00	R\$ 32.900,00
DESCONTO CONTRATUAL INICIAL					9,52%	SOBREPREGO FINAL		-18,84%
A ORÇAMENTO ORIGINAL FINAL								R\$ 32.900,00
B DESCONTO CONTRATUAL (9,52%)								R\$ 3.133,33
ORÇAMENTO ORIGINAL FINAL COM DESCONTO (A-B)								R\$ 29.766,67
C VALOR CONTRATUAL FINAL PÓS ADITIVOS								R\$ 39.100,00
D VALOR CONTRATUAL FINAL CORRETO								R\$ 29.766,67
VALOR APURADO DE SUPERFATURAMENTO (C - D)								R\$ 9.333,33

Ao detectar o jogo de planilha, a administração deve firmar acordo de repactuação contratual, através de imposição de parcela compensatória, que pode ser contra ou a favor da administração, de forma a manter o equilíbrio econômico-financeiro do contrato e sua legalidade.

## 5. ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, será feita avaliação de uma obra de reforma, compreendendo inicialmente a reestruturação de 2 (dois) prédios de propriedade do Governo Federal.

Descrição do empreendimento: Reforma de todas as áreas do prédio, desde o térreo até sua cobertura, compreendendo instalações prediais, arquitetura e estrutura, em uma área total de 13.304 m<sup>2</sup>, entre salas, banheiros e copa. O projeto executivo foi feito pela empresa ganhadora da obra, os projetos usados na licitação foram os básicos. Os dados iniciais do contrato são relatados na tabela a seguir:

Tabela 22: Dados Contratuais Estudo de Caso

Fonte: A autora

<b>Dados Contratuais</b>	
<b>Modalidade de licitação</b>	Concorrência
<b>Tipo</b>	Menor Preço
<b>Regime de Execução</b>	Empreitada por Preços Unitários
<b>Valor da Obra</b>	R\$ 8 milhões
<b>Prazo</b>	20 meses

Projetos Executivos Contratados:

Arquitetura e detalhamento de esquadrias; Estruturas da Escada e Caixas D'água; Instalações elétricas de baixa tensão; Instalações hidráulicas, de esgoto e águas pluviais; Avaliação do sistema contra incêndio e pânico para futuro projeto e execução;

Principais serviços:

1. Troca das instalações elétricas e hidrossanitárias de todas as salas, bem como das louças e metais inerentes a estas (torneiras, bacias sanitárias, lavatórios);
2. Reforma da Caixa D'água;



3. Reformulação do layout das salas, com demolição de pisos e paredes, e construção de paredes novas em alvenaria e Dry Wall, bem como novos revestimentos de piso e azulejos;
4. Execução de SPDA
5. Construção de Escada de Emergência
6. Execução de sistema contra incêndio e pânico

## **5.1 ANÁLISE CRONOLÓGICA**

São apresentados abaixo os principais acontecimentos relacionados a obra, bem como os problemas mais relevantes, retratados em ordem cronológica para melhor compreensão e entendimento.

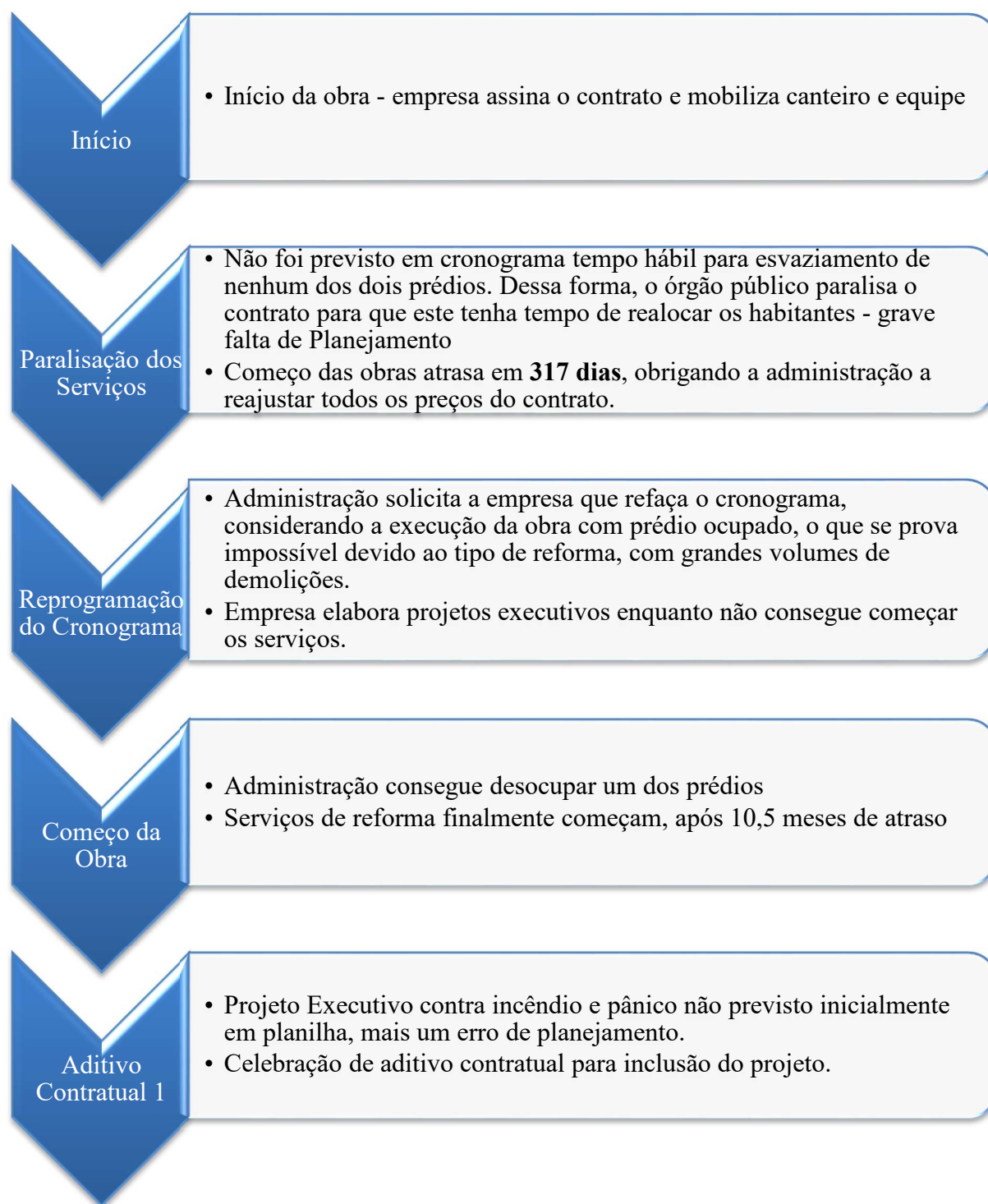


Figura 27: Principais Ocorrências da Obra

Fonte: A Autora

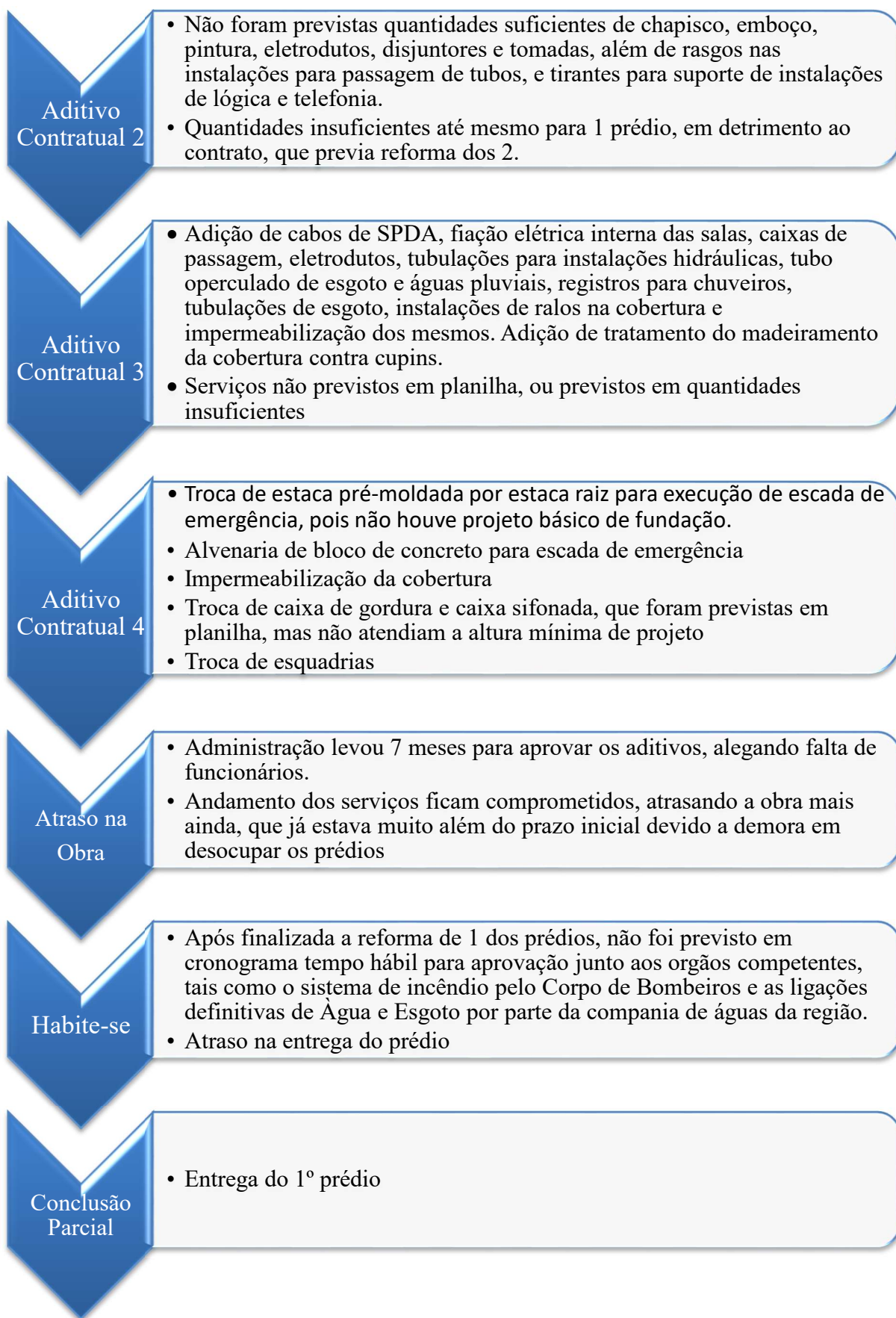


Figura 28: Principais Ocorrências da Obra (continuação)

Fonte: A Autora

Após muitos acréscimos de quantitativos e serviços não previstos em planilha orçamentária, constatou-se que não seria possível a reforma do 2º prédio, pois somente para a construção do 1º prédio foram acrescidos 38% ao valor original do contrato, sendo o limite máximo de aditivos no valor de 50%, estabelecido pela lei 8.666/93.

Portanto, já que para a construção do 2º prédio o percentual máximo de aditivos contratuais certamente ultrapassaria o teto, a solução adotada foi a de concluir completamente o 1º prédio, e fazer apenas a confecção dos projetos executivos do 2º prédio, para posteriormente licitar apenas a reforma do mesmo.

Por isso, houve supressão de aproximadamente 38% do contrato, fazendo com que este ficasse bem perto do seu valor original, porém somente 1 prédio foi reformado, ao invés dos dois inicialmente previstos. Tais problemas se deram por variados motivos, mas o principal deles foi desencadeado por projetos básicos muitíssimo deficientes, ensejando em planilha orçamentária ruim e implicando em elevadas quantidades de aditivos. Segue abaixo dados comparativos entre a situação inicial e a final do contrato.

Tabela 23: Dados comparativos - Começo e final da obra

Fonte: A Autora

	<b>Contrato Inicial</b>	<b>Contrato Final</b>	<b>Diferença (%)</b>
<b>Área Reformada (m<sup>2</sup>)</b>	12440	6298	- 49,37%
<b>Custo (R\$)</b>	8.004.000	8.820.000	+ 10,19%
<b>Custo por m<sup>2</sup></b>	643,41	1400,44	+ 117,66%
<b>Prazo (mês)</b>	20	48	+ 140%

Vale ressaltar que devido ao aumento dos prazos contratuais, a quantidade de reajustes concedidos pela administração foi 4 vezes maior do que o previsto, considerando que a cada 12 meses os preços têm de ser reajustados segundo o INCC. Dessa forma, a obra passou por 4 reajustes de preço, ao invés de apenas 1, o qual estava previsto no contrato, aumentando os custos em mais de R\$ 1 milhão, representando cerca de 13% do valor total do contrato.

## 5.2 ANÁLISE DE IMPACTOS E PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA

Com o objetivo de identificar os fatores causadores dos maiores problemas na obra, bem como de ratificar tudo o que foi dito e analisado no presente trabalho, sustentando a proposição inicial

de que os processos gerenciais internos inerentes a uma obra pública são determinantes para o prazo, custo e qualidade desta, buscou-se elaborar uma matriz multicritério para avaliação das principais não conformidades encontradas, e fazer uma pesquisa junto aos especialistas da área, os quais atribuíram conceitos relacionando as não conformidades com suas possíveis consequências no andamento da obra e após a entrega da mesma. Segue abaixo uma descrição detalhada da pesquisa, em ordem de execução dos procedimentos.

- 1) Após minuciosa análise da obra em questão, foram elencadas as não conformidades encontradas, referentes as etapas de projeto básico, projeto executivo, planilha orçamentária e cronograma, organizados conforme tabela abaixo:

Tabela 24: Não conformidades encontradas

Fonte: A autora

ITEM	NÃO CONFORMIDADE
<b>1</b>	<b>Projeto básico</b>
1.1	Não houve realmente projeto básico, apenas “estudo preliminar”
1.2	Projeto de instalações elétricas contendo apenas indicação de tomadas e pontos de luz - nenhum diagrama de quadro ou indicação do mesmo, nenhuma bitola, nenhum encaminhamento de energia.
1.3	Projeto de instalações hidrossanitárias contendo apenas indicação de novos pontos de água e esgoto - nenhum diâmetro, nenhuma tubulação, nenhum registro, nenhum cálculo.
1.4	Ausência de projeto de combate a incêndio
1.5	Ausência de projeto de lógica e telefonia
1.6	Ausência de projeto de arquitetura da cobertura
1.7	Ausência de projeto de reforço estrutural da caixa d'agua
1.8	Ausência de projeto de estrutura e fundação da escada
1.9	Ausência de projeto de SPDA
<b>2</b>	<b>Projeto executivo</b>
2.1	Não foi previsto projeto executivo de combate a incêndio e pânico
2.2	Não foi previsto projeto executivo de lógica e telefonia
<b>3</b>	<b>Planilha orçamentária</b>
3.1	Quantitativos de revestimentos das paredes (chapisco, emboço, pintura, azulejos), não foram suficientes sequer para 1 prédio, ensejando em aditivos contratuais
3.2	Quantitativos insuficientes e/ou inexistentes de eletrodutos, disjuntores e tomadas
3.3	Quantitativos insuficientes e/ou inexistentes de rasgos na laje de concreto para colocação de ralos e tubos hidrossanitários
3.4	Ausência de tirantes para suporte de calhas de lógica
3.5	Aditivo de cabos SPDA

3.6	Aditivos de fiação, quadros elétricos, eletrodutos, caixas de passagem, disjuntores
3.7	Aditivos de tubulações hidrossanitárias e registros
3.8	Aditivo de instalação de ralos na cobertura e impermeabilização dos mesmos
3.9	Aditivo de tratamento da cobertura contra cupins
3.10	Troca de estaca pré-moldada por estaca raiz, devido a estrutura ser colada no prédio. - Falta de projeto de fundação - escada emergência
3.11	Aditivo de alvenaria bloco de concreto - escada emergência
3.12	Rufos e isolamento térmico da cobertura não previstos em planilha
3.13	Impermeabilização da cobertura não previsto em planilha
4	<b>Cronograma</b>
4.1	Não foi previsto em cronograma tempo hábil para esvaziamento de nenhum dos dois prédios. Obra atrasou 317 dias
4.2	Não foi prevista etapa de licenciamento de projetos junto aos órgãos competentes, gerando atrasos no cronograma
4.3	Demora excessiva na aprovação de aditivos, gerando atraso nos serviços e na obra
4.4	Etapa de projetos executivos ocorrendo simultaneamente a da obra

- 2) Foram realizadas entrevistas com 20 (vinte) profissionais da área de engenharia e arquitetura, funcionários do Escritório Técnico da Universidade (ETU-UFRJ), os quais analisaram as não conformidades elencadas acima e apontaram os impactos causados por estas em vários quesitos da obra, bem como sua probabilidade de ocorrência, usando como parâmetros os números 1, 3 e 5, representando respectivamente os conceitos Baixo, Médio e Alto. As tabelas elucidativas estão elencadas abaixo.

Tabela 25: Itens avaliados na pesquisa

Fonte: A autora

PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		PROB. DE OCORRÊNCIA
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						



Figura 29: Profissionais Entrevistados

Fonte: A autora

### 2.1) Itens julgados:

- Prazo: Avaliação de como as não conformidades ocorridas impactaram no atraso do cronograma da obra.
- Custo: Avaliação do impacto que cada uma das não conformidades encontradas causou, em relação aos custos previstos inicialmente para a obra, elencados na planilha orçamentária.
- Qualidade: Avaliação do impacto das não conformidades na qualidade dos serviços executados e materiais empregados na construção.

- **Custo de Manutenção e Operação:** Avaliação do impacto das não conformidades nos custos de manutenção e operação do empreendimento, tais como gastos de luz e água, frequência de reparos nas instalações e troca de equipamentos, etc.
- **Insatisfação do Usuário:** Como as não conformidades ocorridas impactam na insatisfação do usuário com o empreendimento, tais como atrasos na entrega da obra, serviços de má qualidade, etc.
- **Probabilidade de Ocorrência:** Os entrevistados avaliaram quão provável é que os problemas ocorridos nessa obra específica venham se repetir em outras obras públicas.

3) Obtidas as respostas, foi calculado o impacto de cada uma das não conformidades, usando a seguinte equação:

$$IMPACTO = \frac{(2x(P) + 3x(C) + (Q) + (CMO) + (I))}{8}$$

Onde:

P = Impacto obtido no quesito Prazo

C = Impacto obtido no quesito Custo

Q = Impacto obtido no quesito Qualidade

CMO = Impacto obtido no quesito Custo de Manutenção e Operação

I = Impacto obtido no quesito Insatisfação do Usuário

Foi atribuído peso 3 (três) ao quesito de custo, pelo entendimento de que este é de extrema importância para o andamento de obras públicas, onde os recursos têm de ser previamente empenhados pela administração, e muitas vezes o orçamento estourado é a causa de obras paralisadas, inconclusas ou abandonadas. Além do problema da falta de dinheiro em si, existem ainda os limites de aditivos contratuais previstos na lei 8.666/93, explicados no capítulo 2 deste trabalho.

Foi atribuído peso 2 (dois) ao prazo, pois quanto mais uma obra se estende, maiores são os custos diretos atrelados a mesma, tais como administração local e reajustes contratuais, aumentando também o nível de desgaste da administração pública, que empenha mão de obra na fiscalização do contrato e dos serviços, bem como o estresse causado nos usuários que não poderão usufruir do empreendimento no tempo esperado, podendo causar relevantes impactos sociais.

4) Após o cálculo do impacto e da probabilidade de ocorrência para cada um dos entrevistados item a item, foram aplicados tratamentos estatísticos com o objetivo de



obter um único valor de impacto e probabilidade de ocorrência para cada uma das não conformidades. Para isso, foram calculadas as médias, os desvios padrão, e aplicado o critério de Chauvenet na exclusão de resultados discrepantes, que pudessem desequilibrar o cálculo da média.

Segundo Holman (1994), o critério de Chauvenet é uma forma de eliminar medidas inconsistentes ou duvidosas de um espaço amostral com N eventos, desde que este espaço seja grande o suficiente para seguir uma distribuição gaussiana de erros. O cálculo consiste em obter os desvios de cada evento em relação à média, dividir os valores encontrados pelo desvio padrão da amostra e compara-los ao valor máximo do critério de eliminação, conforme explicado abaixo:

1º Passo: Calcular média aritmética do espaço amostral:

$$MÉDIA (X_m) = \frac{\sum Impactos}{n}$$

Onde n = número de amostras

2º Passo: Calcular desvio padrão do espaço amostral:

$$DESVIO PADRÃO (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X_m)^2}{(n - 1)}}$$

3º Passo: Calcular desvio de cada evento do espaço amostral:

$$DESVIO(d) = |Impacto - X_m|$$

4º Passo: Dividir os desvios encontrados pelo desvio padrão, e comparar com os valores da tabela 26

$$\left( \frac{d}{\sigma} > \frac{d_{máx}}{\sigma} \right)$$

Tabela 26: Critério de Rejeição de Chauvenet

Fonte: HOLMAN, 1994 e ORLANDO, 2004.

número de leituras n	$\frac{d_{\max}}{\sigma}$	número de leituras n	$\frac{d_{\max}}{\sigma}$
2	1,15	15	2,13
3	1,38	20	2,24
4	1,54	25	2,33
5	1,65	30	2,39
6	1,73	40	2,49
7	1,80	50	2,57
8	1,86	100	2,81
9	1,92	300	3,14
10	1,96	500	3,29
		1000	3,48

Seguindo a tabela acima, para cada uma das respostas dadas, foram descartadas aquelas onde:

$$\text{Critério de Rejeição} \rightarrow \left( \frac{d}{\sigma} > 2,24 \right)$$

5º Passo: Calcular uma nova média com os valores que passaram no critério de Chauvenet, que serão os valores efetivos de impacto e probabilidade de ocorrência.

Os resultados para cada item estão apresentados no apêndice II deste trabalho, e a título de exemplo, apenas o resultado do item 1.1 está sendo exibido abaixo:

Tabela 27: Apuração de dados obtidos no estudo de caso

Fonte: A autora

1	PROJETO BÁSICO												
1.1	NÃO HOUVE REALMENTE PROJETO BÁSICO, APENAS "ESTUDO PRELIMINAR"												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO $ X_i - X_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO $ X_i - X_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	3	1	5	3	3,5	0,75	1,22	APROVADO	1	1,50	1,05	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,75	1,22	APROVADO	1	1,50	1,05	APROVADO
3	3	5	5	3	5	4,25	0	0,00	APROVADO	3	0,50	0,35	APROVADO
4	3	5	1	1	1	3	1,25	2,04	APROVADO	3	0,50	0,35	APROVADO
5	5	5	5	5	5	5	0,75	1,22	APROVADO	3	0,50	0,35	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,25	0,41	APROVADO	3	0,50	0,35	APROVADO
7	5	5	5	5	3	4,75	0,5	0,82	APROVADO	1	1,50	1,05	APROVADO
8	5	5	3	3	3	4,25	0	0,00	APROVADO	1	1,50	1,05	APROVADO
9	5	5	1	5	3	4,25	0	0,00	APROVADO	5	2,50	1,74	APROVADO
10	5	5	5	5	3	4,75	0,5	0,82	APROVADO	1	1,50	1,05	APROVADO
11	5	5	1	1	5	4	0,25	0,41	APROVADO	1	1,50	1,05	APROVADO
12	5	5	5	5	5	5	0,75	1,22	APROVADO	3	0,50	0,35	APROVADO
13	5	5	5	5	1	4,5	0,25	0,41	APROVADO	3	0,50	0,35	APROVADO
14	5	5	3	1	3	4	0,25	0,41	APROVADO	5	2,50	1,74	APROVADO
15	5	5	5	5	3	4,75	0,5	0,82	APROVADO	5	2,50	1,74	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	0,75	1,22	APROVADO	3	0,50	0,35	APROVADO
17	3	5	3	3	1	3,5	0,75	1,22	APROVADO	1	1,50	1,05	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	0,75	1,22	APROVADO	3	0,50	0,35	APROVADO
19	3	5	3	1	3	3,5	0,75	1,22	APROVADO	3	0,50	0,35	APROVADO
20	5	5	5	5	1	4,5	0,25	0,41	APROVADO	1	1,50	1,05	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA ( $X_m$ )	4,25
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	0,61
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>4,25</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA ( $X_m$ )	2,50
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,43
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,50</b>

### 5.3 CÁLCULO DE RISCOS

Após calcular impacto e probabilidade ocorrência conforme descrito na tabela acima e no apêndice II, foram obtidos números não inteiros, variando de 1 ao 5 para cada um deles. Desse modo, foi feita a multiplicação dos valores de impacto e probabilidade para calcular o risco, e estabelecidas faixas de aceitação para encaixar os resultados em Muito Baixo, Baixo, Médio, Alto ou Muito Alto, conforme esclarecido na fórmula abaixo e na tabela 28.

$$RISCO = IMPACTO \times PROB. DE OCORRÊNCIA$$

Tabela 28: Faixas de Impactos e Probabilidade de Ocorrência

Fonte: A autora

Faixas de Variação de Impacto e Probabilidade de Ocorrência		
0 ≤	MUITO BAIXO	≤ 5
5 <	BAIXO	≤ 10
10 <	MÉDIO	≤ 15
15 <	ALTO	≤ 20
20 <	MUITO ALTO	≤ 25

Os resultados estão apresentados na tabela a seguir:

Tabela 29: Riscos Calculados

Fonte: A autora

ITEM	NÃO CONFORMIDADE	IMPACTO	PROB. DE OCORRÊNCIA	RISCO	
<b>1</b>	PROJETO BÁSICO				
<b>1.1</b>	NÃO HOVE REALMENTE PROJETO BÁSICO, APENAS "ESTUDO PRELIMINAR"	4,25	2,50	10,7	MÉDIO
<b>1.2</b>	PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS CONTENDO APENAS INDICAÇÃO DE TOMADAS E PONTOS DE LUZ - NENHUM DIAGRAMA DE QUADRO OU INDICAÇÃO DO MESMO, NENHUMA BITOLA, NENHUM ENCAMINHAMENTO DE ENERGIA	3,99	2,05	8,2	BAIXO

<b>1.3</b>	PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS CONTENDO APENAS INDICAÇÃO DE NOVOS PONTOS DE ÁGUA E ESGOTO - NENHUM DIÂMETRO, NENHUMA TUBULAÇÃO, NENHUM REGISTRO, NENHUM CÁLCULO.	3,87	2,00	7,8	BAIXO
<b>1.4</b>	AUSÊNCIA DE PROJETO DE COMBATE A INCÊNDIO	3,90	2,70	10,6	MÉDIO
<b>1.5</b>	AUSÊNCIA DE PROJETO DE LÓGICA E TELEFONIA	3,65	2,70	9,9	BAIXO
<b>1.6</b>	AUSÊNCIA DE PROJETO DE DE ARQUITETURA DA COBERTURA	3,75	2,30	8,7	BAIXO
<b>1.7</b>	AUSÊNCIA DE PROJETO DE REFORÇO ESTRUTURAL DA CAIXA D'AGUA	3,95	2,30	9,1	BAIXO
<b>1.8</b>	AUSÊNCIA DE PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO DA ESCADA	3,97	1,95	7,8	BAIXO
<b>1.9</b>	AUSÊNCIA DE PROJETO DE SPDA	3,53	2,60	9,2	BAIXO
<b>2</b>	PROJETO EXECUTIVO				
<b>2.1</b>	NÃO FOI PREVISTO PROJETO EXECUTIVO DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO	4,24	2,60	11,1	MÉDIO
<b>2.2</b>	NÃO FOI PREVISTO PROJETO EXECUTIVO DE LÓGICA E TELEFONIA	4,01	2,80	11,3	MÉDIO
<b>3</b>	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA				
<b>3.1</b>	QUANTITATIVOS DE REVESTIMENTOS DAS PAREDES (CHAPISCO, EMBOÇO, PINTURA, CERÂMICAS), NÃO FORAM SUFICIENTES SEQUER PARA 1 PRÉDIO, ENSEJANDO EM ADITIVOS CONTRATUAIS	4,06	3,10	12,6	MÉDIO
<b>3.2</b>	QUANTITATIVOS INSUFICIENTES E/OU INEXISTENTES DE ELETRODUTOS, DISJUNTORES E TOMADAS	3,71	3,60	13,4	MÉDIO
<b>3.3</b>	QUANTITATIVOS INSUFICIENTES E/OU INEXISTENTES DE RASGOS NA LAJE DE CONCRETO PARA COLOCAÇÃO DE RALOS E TUBOS HIDROSSANITÁRIOS	3,55	3,40	12,1	MÉDIO
<b>3.4</b>	AUSÊNCIA DE TIRANTES PARA SUPORTE DE CALHAS DE LÓGICA	2,54	3,20	8,2	BAIXO
<b>3.5</b>	ADITIVO DE CABOS SPDA	2,91	3,10	9,1	BAIXO
<b>3.6</b>	ADITIVOS DE FIAÇÃO, QUADROS ELÉTRICOS, ELETRODUTOS, CAIXAS DE PASSAGEM, DISJUNTORES	3,48	3,30	11,5	MÉDIO
<b>3.7</b>	ADITIVOS DE TUBULAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E REGISTROS	3,16	3,10	9,8	BAIXO
<b>3.8</b>	ADITIVO DE INSTALAÇÃO DE RALOS NA COBERTURA E IMPERMEABILIZAÇÃO DOS MESMOS	2,99	2,70	8,1	BAIXO
<b>3.9</b>	ADITIVO DE TRATAMENTO DA COBERTURA CONTRA CUPINS	2,55	2,80	7,2	BAIXO

3.10	TROCA DE ESTACA PRÉ-MOLDADA POR ESTACA RAIZ, DEVIDO A ESTRUTURA SER COLADA NO PRÉDIO. - FALTA DE PROJETO DE FUNDAÇÃO - ESCADA EMERGÊNCIA	4,24	3,00	12,8	MÉDIO
3.11	ADITIVO DE ALVENARIA BLOCO DE CONCRETO - ESCADA EMERGÊNCIA	3,20	2,80	9	BAIXO
3.12	RUFOS E ISOLAMENTO TÉRMICO DA COBERTURA NÃO PREVISTOS EM PLANILHA	3,08	2,80	8,7	BAIXO
3.13	IMPERMEABILIZAÇÃO DA COBERTURA NÃO PREVISTO EM PLANILHA	3,70	2,40	8,9	BAIXO
4	CRONOGRAMA				
4.1	NÃO FOI PREVISTO EM CRONOGRAMA TEMPO HÁBIL PARA ESVAZIAMENTO DE NENHUM DOS DOIS PRÉDIOS. OBRA ATRASOU 317 DIAS	4,09	3,30	13,5	MÉDIO
4.2	NÃO FOI PREVISTA ETAPA DE LICENCIAMENTO DE PROJETOS JUNTO AOS ORGÃOS COMPETENTES, GERANDO ATRASOS NO CRONOGRAMA	3,69	3,40	12,6	MÉDIO
4.3	DEMORA EXCESSIVA NA APROVAÇÃO DE ADITIVOS, GERANDO ATRASO NOS SERVIÇOS E NA OBRA	3,96	3,80	15,1	ALTO
4.4	ETAPA DE PROJETOS EXECUTIVOS OCORRENDO SIMULTANEAMENTE A DA OBRA	4,13	3,70	15,3	ALTO

### 5.3.1 ANÁLISE CRÍTICA E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS

Com base no cálculo de risco aplicado na seção anterior, buscou-se identificar as não conformidades causadoras dos maiores danos potenciais, não só na obra objeto de estudo, como também se estendendo para as demais obras governamentais, focando na identificação das causas e proposição de medidas preventivas, corretivas e de melhorias aquelas que obtiveram conceito “MÉDIO” e “ALTO”, conforme esclarecido abaixo:

Tabela 30: Não conformidades de Médio e Alto Risco

Fonte: A autora

ITEM	NÃO CONFORMIDADE DE MÉDIO E ALTO RISCO
1	PROJETO BÁSICO
1.1	NÃO HOUE REALMENTE PROJETO BÁSICO, APENAS "ESTUDO PRELIMINAR"
1.4	AUSÊNCIA DE PROJETO DE COMBATE A INCÊNDIO
2	PROJETO EXECUTIVO
2.1	NÃO FOI PREVISTO PROJETO EXECUTIVO DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

<b>2.2</b>	NÃO FOI PREVISTO PROJETO EXECUTIVO DE LÓGICA E TELEFONIA
<b>3</b>	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
<b>3.1</b>	QUANTITATIVOS DE REVESTIMENTOS DAS PAREDES (CHAPISCO, EMBOÇO, PINTURA, CERÂMICAS), NÃO FORAM SUFICIENTES SEQUER PARA 1 PRÉDIO, ENSEJANDO EM ADITIVOS CONTRATUAIS
<b>3.2</b>	QUANTITATIVOS INSUFICIENTES E/OU INEXISTENTES DE ELETRODUTOS, DISJUNTORES E TOMADAS
<b>3.3</b>	QUANTITATIVOS INSUFICIENTES E/OU INEXISTENTES DE RASGOS NA LAJE DE CONCRETO PARA COLOCAÇÃO DE RALOS E TUBOS HIDROSSANITÁRIOS
<b>3.6</b>	ADITIVOS DE FIAÇÃO, QUADROS ELÉTRICOS, ELETRODUTOS, CAIXAS DE PASSAGEM, DISJUNTORES
<b>3.10</b>	TROCA DE ESTACA PRÉ-MOLDADA POR ESTACA RAIZ, DEVIDO A ESTRUTURA SER COLADA NO PRÉDIO. - FALTA DE PROJETO DE FUNDAÇÃO - ESCADA EMERGÊNCIA
<b>4</b>	CRONOGRAMA
<b>4.1</b>	NÃO FOI PREVISTO EM CRONOGRAMA TEMPO HÁBIL PARA ESVAZIAMENTO DE NENHUM DOS DOIS PRÉDIOS. OBRA ATRASOU 317 DIAS
<b>4.2</b>	NÃO FOI PREVISTA ETAPA DE LICENCIAMENTO DE PROJETOS JUNTO AOS ORGÃOS COMPETENTES, GERANDO ATRASOS NO CRONOGRAMA
<b>4.3</b>	DEMORA EXCESSIVA NA APROVAÇÃO DE ADITIVOS, GERANDO ATRASO NOS SERVIÇOS E NA OBRA
<b>4.4</b>	ETAPA DE PROJETOS EXECUTIVOS OCORRENDO SIMULTANEAMENTE A DA OBRA

Item 1.1 – Não houve projeto básico, apenas estudo preliminar

Conforme relatado na seção 3.4.3, a elaboração de um pseudoprojeto básico é bastante recorrente em todas as esferas da Administração Pública. A falta de qualificação dos projetistas, poucos funcionários na instituição, tempo insuficiente de planejamento e até mesmo a falta de zelo com a coisa pública são algumas das causas desses problemas. A solução dos mesmos não é simples, porém com a execução de algumas medidas também relatadas na referida seção (3.4.3) pode haver melhora substancial na qualidade e rapidez dos projetos elaborados pela administração pública.

Itens 1.4, 2.1 e 2.2 – Ausência de projeto básico e executivo de incêndio e lógica

Esses são objetos geralmente negligenciados pelos órgãos públicos ao elaborarem suas planilhas orçamentárias com as previsões de projetos executivos. Tal problema se dá devido à ausência de profissionais capacitados no setor público para executar os projetos básicos nessas áreas, que servem de base para a elaboração dos projetos executivos. Nesses casos, sugere-se como medida preventiva a análise minuciosa dos projetos básicos por profissional experiente antes da elaboração das planilhas orçamentárias, seguindo um checklist baseado na OT-IBR 2006, da IBRAOP, presente na seção 3.4.2, tabela 12, do presente trabalho.

Itens 3.1, 3.2, 3.3 e 3.6 – Quantitativos insuficientes em vários serviços, principalmente revestimento e instalações

Isso é um problema muitíssimo comum em obras públicas, onde projetos deficientes geram planilhas orçamentárias ruins, ensejando em um círculo vicioso sem fim de aditivos contratuais, muitas vezes extrapolando os percentuais previstos em lei. A solução deste imbróglio não é simples, e passa por tudo o que já foi apontado no presente trabalho, no sentido de planejar melhor o empreendimento.

No entanto, há uma outra alternativa que vem sendo utilizada por alguns órgãos públicos para combater a elaboração de aditivos, que é o uso da Contratação Integrada, modalidade prevista na lei 12.462/11(Regime Diferenciado de Contratações). Tal modalidade está descrita em detalhes na seção 2.2.4.2 do presente trabalho, e sua grande vantagem é que o projeto básico fica a cargo da empresa contratada, e por isso são proibidos aditivos contratuais por falhas de projetos ou planilhas feitas pela administração, responsáveis por grande parte do encarecimento e superfaturamento de obras públicas. No entanto, o uso da contratação integrada ainda é limitado pela própria lei, e também é necessário que as diretrizes do empreendimento estejam bem descritas, de forma que a função esperada da construção possa se cumprir perfeitamente, visto que é permitida a contratação com uso de anteprojeto, com baixo nível de detalhamento.

Item 3.10 – Troca de solução de fundação devido à falta de projeto

Problema ocasionado por pura falta de planejamento do empreendimento. Qualquer engenheiro um pouco mais experiente no assunto detectaria que para fundações muito próximas de outras construções não se usa estacas de grande deslocamento. Mais uma vez, destaca-se a importância da conferência do projeto básico, bem como de estudos preliminares suficientes, incluindo visitas ao local de construção.

Item 4.1 – Falta de previsão de desocupação do prédio

Nesse caso específico, o que ocorre não é pura e simples falta de planejamento, mas sobretudo pressão política para que uma obra desse tamanho pudesse ser feita com o referido prédio ainda ocupado, o que se mostrou impossível logo no começo. Infelizmente, nesses casos a avaliação técnica acabou por ficar em segundo plano, perante os interesses da administração pública em não querer se indispor com os ocupantes do prédio. O resultado disto é uma paralisação de 317 dias, e o custo de reajustar todos os preços acordados anteriormente pois havia se passado 1 ano desde que o contrato fora assinado, acarretando em prejuízos financeiros para o erário público.



#### Item 4.2 – Falta de previsão de licenciamento de projetos

Atualmente, as etapas de licenciamento junto aos órgãos competentes tem sido um gargalo tanto em obras públicas quanto privadas, quase sempre gerando atrasos nos cronogramas. A solução para isto é que os projetos sejam elaborados e submetidos tão logo quanto possível as concessionárias e corpo de bombeiros, de modo que o cronograma seja programado para que haja tempo hábil para aprovação, enquanto os serviços da obra estão em andamento. Vale ressaltar a necessidade de que os projetos sejam sempre revisados por profissionais experientes e capacitados, para que não sejam encontrados vícios graves ou gravíssimos, que possam comprometer a etapa de execução e conseqüentemente a aprovação junto aos órgãos competentes.

#### Item 4.3 – Demora excessiva na aprovação de aditivos

Falta de gestão, treinamento insuficiente e escassez de mão de obra qualificada são as principais causas da morosidade do serviço público em responder as demandas requeridas ao mesmo. Há várias soluções para este problema, um deles é a implantação de sistemas de gestão de processos e pessoas, que foque em resultados concretos e estabeleça metas e prazos para execução de serviços, com a concessão de prêmios e benefícios aos que cumprirem as metas e prazos. Tais prêmios não necessariamente precisam ser financeiros, pois seria difícil implantar algo desse tipo com a atual crise econômica pela qual passam quase todos os entes federativos.

Outra possível solução seria o consórcio entre entes federativos para contratação de profissionais qualificados que possam atendê-los, conforme descrito no capítulo 3, seção 3.4.3, pois há órgãos que não possuem condições financeiras de manterem sozinhos uma equipe técnica de obras, ou aqueles que a execução de obras acontece muito esporadicamente, sendo financeiramente inviável a contratação de equipe técnica exclusiva para esse fim.

#### Item 4.4 – Etapa de projetos executivos ocorrendo simultaneamente a da obra

Apesar da lei 8.666/93 autorizar a ocorrência deste caso em seu art.7 § 1º, nota-se com bastante frequência os problemas ocasionados por tal sobreposição de processos, visto que muitas vezes o andamento da obra acaba por ocorrer sem os projetos executivos, ensejando em falta de compatibilização, serviços executados erroneamente e conseqüentemente retrabalho e prejuízos associados a este. A solução deste problema é bastante simples, e passa pela administração pública reservar tempo hábil em cronograma para que os projetos executivos estejam prontos antes de começar a obra, ou no mínimo dividir as fases do projeto de acordo com as fases da obra, de forma que nenhuma etapa seja executada sem seu respectivo projeto executivo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou o conhecimento dos processos gerenciais internos mais relevantes na concepção de obras públicas, no que se refere ao espaço amostral o qual realizou-se a pesquisa, e como essas fases pré-contratação são cruciais para a fase de execução e controle das mesmas. Permitiu também identificar os principais problemas oriundos desses processos, com a execução do estudo de caso visando a avaliação de impactos e probabilidade de ocorrência de não conformidades, e sugerir possíveis soluções para as mesmas.

Vale ressaltar que as conclusões do presente trabalho refletem o estudo de caso aplicado e conseqüentemente a obra utilizada neste, e para que os resultados obtidos pudessem estender-se as obras públicas em geral, seria necessário que a metodologia aplicada no presente estudo contasse com um espaço amostral mais amplo e representativo, tanto na parte de obras estudadas quanto aos profissionais entrevistados, a fim de cobrir toda a diversidade existente na administração pública federal, estadual e municipal. Entretanto, acredita-se que boa parte das conclusões obtidas nesse possam ser aproveitadas para qualquer dos entes federativos, visto que estes seguem também a lei 8.666/93 como base para suas contratações.

É de vital importância que todos os profissionais envolvidos com obras públicas tenham pleno conhecimento desses processos, principalmente nos requisitos mínimos de projeto e na elaboração de planilhas orçamentárias, que podem diferir bastante dos procedimentos de obras privadas, que por não terem dinheiro público empregado são mais dinâmicas no quesito financeiro e administrativo.

Para a elaboração de projetos, é crucial que sejam observadas as orientações técnicas emitidas pelo IBRAOP, tanto na parte de anteprojeto – usado na contratação integrada do RDC, tanto quanto para projetos básicos, usados na grande maioria dos contratos de obras públicas. A qualidade do projeto tem enorme peso no bom andamento de uma obra, sendo comumente usado como justificativa para aditivos contratuais e atrasos de cronograma.

Não obstante, devem ser tomadas as devidas precauções na elaboração de planilhas orçamentárias, com o objetivo de evitar manobras comumente usadas por empreiteiros para superfaturar obras públicas, tais como o Jogo de Planilha, procedimento fraudulento que pode ocorrer por falta de critérios de aceitabilidade de preços em licitações e projetos básicos mal elaborados, mas que se detectado previamente pode ser combatido com as ferramentas do método do desconto e método do balanço, explicados nesse trabalho.

No que concerne ao estudo de caso, especialmente em relação aos riscos calculados para as não conformidades encontradas, vale ressaltar que os cálculos foram feitos com base em opiniões

de profissionais que atuam diretamente com obras públicas, enfrentando em seu dia a dia todas as dificuldades relatadas, e talvez por estarem tão acostumados com os problemas citados no presente estudo, não tenham a noção da gravidade dos mesmos, minimizando-os de forma equivocada, por isso a maioria das não conformidades acabou por receber classificação de risco média.

Dessa forma, pôde-se chegar aos principais motivos pelos quais as obras públicas são quase sempre tão problemáticas, tais como projetos ruins, aditivos em excesso e morosidade na aprovação de documentos e licenças. No entanto, todos os obstáculos supracitados são oriundos de um único fator, a falta de planejamento adequado. Na maioria das vezes, a pressão política sofrida pelo corpo técnico das instituições públicas é enorme, obrigando-os a lançar empreendimentos sem o devido planejamento, seja porque naquele momento há verba disponível em caixa, ou mesmo devido a promessas de campanha feitas pelos detentores de cargos eletivos.

Portanto, não há tempo hábil para execução de projetos básicos de qualidade, estudos complementares, planilhas orçamentárias e cronogramas, fazendo com que o empreendimento não seja corretamente planejado, gerando um círculo vicioso de obras inacabadas, com preços e prazos muito superiores aos inicialmente previstos, conforme é explicitado no gráfico abaixo:

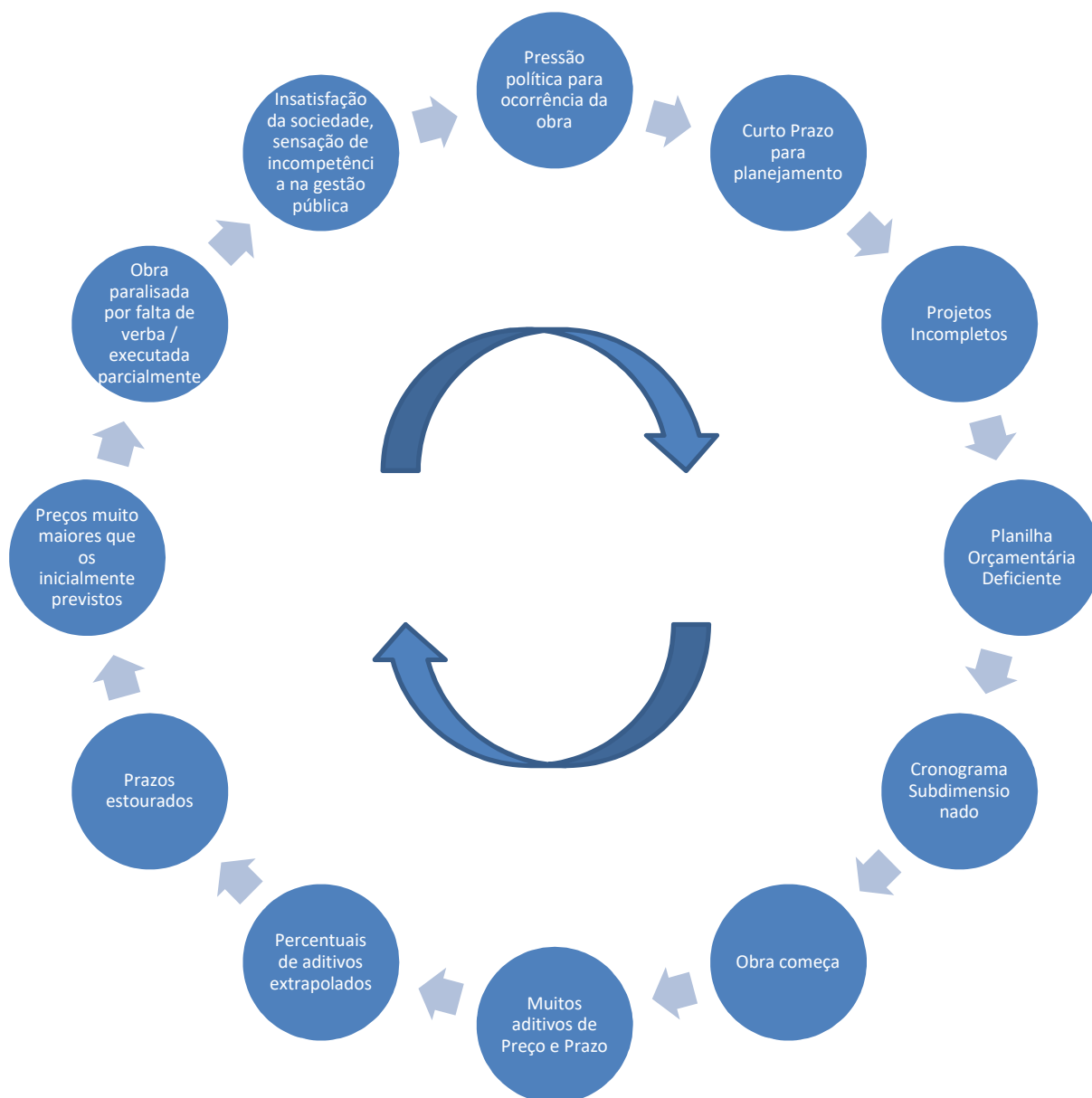


Figura 30: Círculo Vicioso das Obras Públicas

Fonte: A Autora

Dada a importância do tema para a sociedade, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos e projetos visando a aplicação eficiente das ferramentas de planejamento de obras na esfera pública. Tal processo envolve a capacitação de servidores, a implantação de sistemas de gestão da qualidade no serviço público, com o estabelecimento de metas e prazos e a implementação de medidas preventivas e punitivas de combate a corrupção.

Deve-se trabalhar também no aperfeiçoamento de novas formas de contratação de obras, buscando maiores parcerias com a iniciativa privada, que vão além da pura execução das obras, a exemplo dos mecanismos previstos no RDC, tais como a contratação integrada, os contratos de eficiência e a remuneração por desempenho, fazendo com que as empresas tenham maiores

interesses em que os empreendimentos públicos funcionem da melhor maneira possível, com lucros e riscos compartilhados.

Não obstante, deve-se endurecer as penas cabíveis aqueles que se aproveitam de sua função pública para causar danos ao erário, sejam eles detentores de cargos eletivos, efetivos ou na condição de prestadores de serviços, de modo que haja apuração de responsabilidades e punições severas aos que causam prejuízos aos cofres públicos, seja através de falta de zelo com a coisa pública, seja devido a corrupção infelizmente tão presente no País, que se dá principalmente através do superfaturamento de obras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Advocacia Geral da União. **Manual de obras e serviços de engenharia: fundamentos da licitação e contratação**. Manoel Paz e Silva Filho. Brasília: AGU, 140 p., 2014.
- ALTOUNIAN, C. S. **Obras públicas: licitação, contratação, fiscalização e utilização**. 5ª ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 13531/1995. Elaboração de Projetos de edificações – Atividades Técnicas**. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 14645-1/2000. Elaboração do “como construído” (*as built*) edificações – Atividades Técnicas**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- BAETA, A. P. **Orçamento e controle de preços de obras públicas**. São Paulo: Pini, 2012.
- BAETA, A. P. **Regime diferenciado de contratações públicas - RDC**. 3ª Ed. São Paulo: Pini, 2016.
- Caixa Econômica Federal. **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI - Preço de referência para insumos desonerados**. Disponível em: <<http://www.cef.com.br>>. Acesso em 19 de maio de 2017.
- CAMPELO, V.; CAVALCANTE, R. J. **Obras públicas: comentários à jurisprudência do TCU**. 3ª ed. rev. e atual. Belo Horizonte: Fórum, 2014.
- CAMPITELI, M. V. **Medidas para evitar o superfaturamento decorrente dos “jogos de planilha” em obras públicas**. 2006. 109 p. Dissertação – Mestrado Em Engenharia Civil – Universidade de Brasília. Brasília, 2006.
- CARDOSO, R. S. **Orçamento de Obras em Foco. Um novo olhar sobre a engenharia de custos**. Editora: PINI. 2ª Ed., 2009
- Controladoria Geral da União. **Avaliação dos resultados da adoção do Regime Diferenciado de Contratação – RDC, com ênfase no regime de contratação integrada no DNIT**. CGU - Relatório de Auditoria OS: 201505075. Disponível em <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/9107.pdf>>. Acesso em 20 mai. 2017
- Decreto nº 7.581/2011, de 11 de outubro de 2011**. Regulamenta o Regime Diferenciado de Contratações Públicas - RDC, de que trata a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011. (Redação dada pelo Decreto nº 8.251, de 2014). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF.
- Decreto nº 14.896/1996, de 18 de junho de 1996**. Dispõe sobre a implantação na Administração Municipal de Sistema de Custos para obras e serviços de engenharia (SCO-RIO) e dá outras providências. Diário Oficial [do] Município do Rio de Janeiro. Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ.
- DIAS, P. R. V. **Engenharia de custos: novo conceito de BDI**. 5ª ed. Rio de Janeiro: IBEC, 2012. Disponível em: <<http://paulorobertovileladias.com.br/wp/downloads/Novo%20Conceito%20de%20BDI.pdf>>. Acesso em 15/08/2017

EMOP-RJ. Sistema unitário de custos. Portal Eletrônico. Disponível em: <<http://www.emop.rj.gov.br/boletins-e-catalogos/sistema-unitario-de-custos/>>. Acesso em 21/05/2017

HOLMAN, J.P. **Experimental Methods for Engineers**. New York: McGraw-Hill, 6ª ed., 1994

IBRAENG – Instituto Brasileiro de Auditoria de Engenharia. **Orientação Técnica 002/2014**. Portal eletrônico. Disponível em: <<http://www.ibraeng.org/public/uploads/publicacoes/OT-002-2014->

[IBRAENG\\_Elementos\\_M%C3%ADnimos\\_Para\\_Anteprojetos\\_de\\_Engenharia\\_vers%C3%A3o2\\_em\\_consulta\\_p%C3%BAblica1.pdf](http://www.ibraeng.org/public/uploads/publicacoes/OT-002-2014-IBRAENG_Elementos_M%C3%ADnimos_Para_Anteprojetos_de_Engenharia_vers%C3%A3o2_em_consulta_p%C3%BAblica1.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2016.

IBRAOP – Instituto Brasileiro de Auditoria de obras Públicas. **Orientação Técnica 01/2016**. Portal eletrônico. Disponível em: <[http://www.ibraop.org.br/wp-content/uploads/2016/09/OT\\_-\\_IBR\\_006-2016-Vers%C3%A3o-Definitiva-10-05-2017.pdf](http://www.ibraop.org.br/wp-content/uploads/2016/09/OT_-_IBR_006-2016-Vers%C3%A3o-Definitiva-10-05-2017.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2017.

IBRAOP – Instituto Brasileiro de Auditoria de obras Públicas. **Orientação Técnica 006/2006**. Portal eletrônico. Disponível em: <[http://www.ibraop.org.br/site/media/orientacao\\_tecnica.pdf](http://www.ibraop.org.br/site/media/orientacao_tecnica.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2016.

JUSTEN FILHO, M. **Comentários à lei de licitações e contratos administrativos**. 16ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

**Lei nº 8.666/1993, 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Legislativo, Brasília, DF.

**Lei nº 10.520/2002, de 17 de julho de 2002**. Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Legislativo, Brasília, DF.

**Lei nº 11.178/2005, de 20 de setembro de 2005**. Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração da Lei Orçamentária de 2006 e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Legislativo, Brasília, DF.

**Lei nº 12.462/2011, de 04 de agosto de 2011**. Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas - RDC; altera a Lei no 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, a legislação da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac) e a legislação da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero); cria a Secretaria de Aviação Civil, cargos de Ministro de Estado, cargos em comissão e cargos de Controlador de Tráfego Aéreo; autoriza a contratação de controladores de tráfego aéreo temporários; altera as Leis nos 11.182, de 27 de setembro de 2005, 5.862, de 12 de dezembro de 1972, 8.399, de 7 de janeiro de 1992, 11.526, de 4 de outubro de 2007, 11.458, de 19 de março de 2007, e 12.350, de 20 de dezembro de 2010, e a Medida Provisória no 2.185-35, de 24 de agosto de 2001; e revoga dispositivos da Lei no 9.649, de 27 de maio de 1998. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Legislativo, Brasília, DF.

LEITÃO, A. J. **Obras públicas: artimanhas e conluios**. 4ª ed. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2013.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. 1ª ed. editora LTC, 1997

- MATTOS, A. D. **Como Preparar Orçamento de Obras**. 1ª ed. São Paulo: PINI, 2006.
- MENDES, A. **Aspectos polêmicos de licitações e contratos de obras públicas**. São Paulo: Pini, 2013.
- MEIRELLES, H. L. **Direito de construir**. 11ª ed. São Paulo: Malheiros, 2013.
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Instrução Normativa SLTI – Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação nº 7, de 29 de agosto de 2014b**. Altera a Instrução Normativa nº 5, de 27 de junho de 2014, que regulamenta os procedimentos administrativos básicos para realização de pesquisa de preços. Disponível em: <<http://www.comprasgovernamentais.gov.br>>. Acesso em 21 de maio de 2017.
- MOTTA, C. A. P. **Projeto básico não é projeto simples**. Pini, 2011. Portal eletrônico. Disponível em <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/6/artigo227150-2.aspx>. Acesso em 18 abril 2016
- OLIVEIRA, Hércules, PESSOA NETO, José e TORRES, Rômulo. **Regime Diferenciado De Contratações Públicas – RDC: A Experiência Da Infraero – 2013**
- ORLANDO, A.F. **Análise da Incerteza de Medição em um Processo Metrológico**. Mestrado em Metrologia, Qualidade e Inovação, Departamento de Engenharia Mecânica, PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2004
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK® Guide 2000 Edition**, Pennsylvania-USA 2000
- PEREIRA JUNIOR, J. T. **Comentários a lei de licitações e contratos da administração pública**. 8ª Ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2009
- Revista TCU nº 88 - **Um aspecto polêmico dos orçamentos de obras públicas: Benefícios e despesas indiretas (BDI) - André Luiz Mendes e Patrícia Reis Leitão Bastos**. Brasília, 2001
- RIBEIRO, T. O. **Contribuição para a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos administrativos de obras da construção civil: apuração da correlação linear atribuída ao custo de mercado e o custo referencial**. 2017. 170 p. Dissertação – Mestrado Em Engenharia Civil – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2017.
- SBC. **Sistema de custo de obras**. Portal eletrônico. Disponível em: <<http://www.informativosbc.com.br/>>. Acesso em 21/05/2017
- SCHWIND, Rafael W. **Remuneração variável e contratos de eficiência no regime diferenciado de contratações públicas (Lei 12.462/2011)**. Informativo Justen, Pereira, Oliveira e Talamini, 2011.
- SCO-Rio. **Sistema de Custos para obras e serviços de engenharia**. Portal eletrônico. Disponível em: <<http://www2.rio.rj.gov.br/sco/composicaoosco.cfm?item=1ET44100059%2F201702>>. Acesso em 21/05/2017
- TCPO. Tabela de composição de preços para orçamentos. Portal Eletrônico. Disponível em: <<http://tcpoweb.pini.com.br/home/home.aspx>> Acesso em 21/05/2017
- THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Pini, 2001.



TISAKA, M. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. 1ª ed. São Paulo: PINI, 2006.

Tribunal de Contas da União. **Acórdão TCU nº 468/2006 - Plenário**. Relator: Benjamin Zymler. Ata nº 13/2006 – Plenário, sessão: 05 abril 2006. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/cidadao/cidadao.htm>>. Acesso em 01 de julho de 2017

Tribunal de Contas da União. **Acórdão TCU nº 1.188/2007 - Plenário**. Relator: Valmir Campelo. Ata nº 26/2007 – Plenário, sessão: 20 jun. 2007. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/cidadao/cidadao.htm>>. Acesso em 20 de maio de 2017.

Tribunal de Contas da União. **Acórdão TCU nº 1510/2013 – Plenário**. Relator: Valmir Campelo. Ata nº 22/2013 – Plenário, sessão: 19 jun. 2013. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/cidadao/cidadao.htm>>. Acesso em 20 de mai. de 2017.

Tribunal de Contas da União. **Acórdão TCU nº 2369/2006 – Plenário**. Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Ata nº 49/2006 – Plenário, sessão: 06 dez. 2006. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/cidadao/cidadao.htm>>. Acesso em 23 de mai. de 2017.

Tribunal de Contas da União. **Acórdão TCU nº 2.622/2013b - Plenário**. Relator: Marcos Bemquerer Costa. Ata nº 37/2013 – Plenário, sessão: 25 set. 2013. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/cidadao/cidadao.htm>>. Acesso em 23 de maio de 2017.

Tribunal de Contas da União. **Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas**. Coordenação-Geral de Controle Externo da Área de Infraestrutura e da Região Sudeste. Brasília: TCU, 2014

Tribunal de Contas da União. **Recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras públicas**. 3ª Ed. Brasília: TCU, SecobEdif, 2013.

Tribunal de Contas da União. **Relatório de fiscalização em obras públicas FISCOBRAS**. Brasília: TCU, 2015. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A250C885960150CD7694B146CC&inline=1>>. Acesso em 10 nov. 2016.

UFRJ. **Relatório de obras ETU**. Portal eletrônico. Disponível em <[http://www.etu.ufrj.br/siaci/public/relatorio/todas\\_obras](http://www.etu.ufrj.br/siaci/public/relatorio/todas_obras)> Acesso em 20 mai. 2017

VAZQUEZ, E. G. **Apostila da disciplina Arquitetura I – Aula 5**. Escola Politécnica da UFRJ, 2017

## APÊNDICE I: QUESTIONÁRIO APLICADO NO ESTUDO DE CASO

ITEM	NÃO CONFORMIDADE	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	PROB. DE OCORRÊNCIA	RISCO
		PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO			
1	PROJETO BÁSICO								
1.1	Não houve realmente projeto básico, apenas um "estudo preliminar"								
1.2	Projeto de instalações elétricas contendo apenas indicação de tomadas e pontos de luz - Nenhum diagrama de quadro ou indicação do mesmo, nenhuma bitola, nenhum encaminhamento de energia								
1.3	Projeto de Instalações hidrossanitárias contendo apenas indicação de novos pontos de água e esgoto - Nenhum diâmetro, nenhuma tubulação, nenhum registro, nenhum cálculo.								
1.4	Ausência de projeto de combate a incêndio								
1.5	Ausência de projeto de lógica e telefonia								
1.6	Ausência de projeto de arquitetura da cobertura								
1.7	Ausência de projeto de reforço estrutural da Caixa D'água								
1.8	Ausência de projeto de estrutura e fundação da escada								
1.9	Ausência de projeto de SPDA								
2	PROJETO EXECUTIVO								
2.1	Não foi previsto projeto executivo de combate a incêndio e pânico								
2.2	Não foi previsto projeto executivo de lógica e telefonia								
3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA								
3.1	Quantitativos de revestimentos das paredes(chapisco, emboço, pintura, cerâmicas), não foram suficientes sequer para 1 prédio, ensejando em aditivos contratuais								
3.2	Quantitativos insuficientes e/ou inexistentes de eletrodutos, disjuntores e tomadas								

3.3	Quantitativos insuficientes e/ou inexistentes de Rasgos na laje de concreto para colocação de ralos e tubos hidrossanitários							
3.4	Ausência de tirantes para suporte de calhas de lógica							
3.5	Aditivo de cabos SPDA							
3.6	Aditivos de Fiação, Quadros Elétricos, Eletrodutos, caixas de passagem, disjuntores							
3.7	Aditivos de tubulações hidrossanitárias e registros							
3.8	Aditivo de Instalação de ralos na cobertura e impermeabilização dos mesmos							
3.9	Aditivo de Tratamento da cobertura contra cupins							
3.10	Troca de estaca pré-moldada por estaca raiz, devido a estrutura ser colada no prédio. - falta de projeto de fundação - escada emergência							
3.11	Aditivo de alvenaria bloco de concreto - escada emergência							
3.12	Rufos e isolamento térmico da cobertura não previstos em planilha							
3.13	Impermeabilização da cobertura não previsto em planilha							
4	<b>CRONOGRAMA</b>							
4.1	Não foi previsto em cronograma tempo hábil para esvaziamento de nenhum dos dois prédios. Obra atrasou 317 dias							
4.2	Não foi prevista etapa de licenciamento de projetos junto aos órgãos competentes, gerando atrasos no cronograma							
4.3	Demora excessiva na aprovação de aditivos, gerando atraso nos serviços e na obra							
4.4	Etapa de Projetos Executivos ocorrendo simultaneamente a da obra							

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

## APÊNDICE II: DADOS ANALISADOS ESTUDO DE CASO

1	PROJETO BÁSICO												
1.2	PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS CONTENDO APENAS INDICAÇÃO DE TOMADAS E PONTOS DE LUZ - NENHUM DIAGRAMA DE QUADRO OU INDICAÇÃO DO MESMO, NENHUMA BITOLA, NENHUM ENCAMINHAMENTO DE ENERGIA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO $ x_i - x_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO $ x_i - x_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	0,14	0,15	APROVADO	1	1,20	1,00	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,36	0,38	APROVADO	1	1,20	1,00	APROVADO
3	5	5	3	5	3	4,5	0,64	0,67	APROVADO	3	0,80	0,67	APROVADO
4	1	5	3	1	1	2,75	1,11	1,17	APROVADO	3	0,80	0,67	APROVADO
5	3	5	5	3	3	4	0,14	0,15	APROVADO	3	0,80	0,67	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,14	0,15	APROVADO	1	1,20	1,00	APROVADO
7	1	1	1	3	3	1,5	2,36	2,49	REPROVADO	1	1,20	1,00	APROVADO
8	5	5	5	5	5	5	1,14	1,20	APROVADO	1	1,20	1,00	APROVADO
9	5	5	1	5	3	4,25	0,39	0,41	APROVADO	5	2,80	2,34	REPROVADO
10	3	3	3	3	5	3,25	0,61	0,65	APROVADO	1	1,20	1,00	APROVADO
11	5	5	3	1	5	4,25	0,39	0,41	APROVADO	1	1,20	1,00	APROVADO
12	5	5	5	5	3	4,75	0,89	0,94	APROVADO	3	0,80	0,67	APROVADO
13	5	5	5	5	1	4,5	0,64	0,67	APROVADO	3	0,80	0,67	APROVADO
14	5	3	3	1	3	3,25	0,61	0,65	APROVADO	1	1,20	1,00	APROVADO
15	3	3	3	3	1	2,75	1,11	1,17	APROVADO	3	0,80	0,67	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	1,14	1,20	APROVADO	3	0,80	0,67	APROVADO
17	5	5	5	5	1	4,5	0,64	0,67	APROVADO	3	0,80	0,67	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	1,14	1,20	APROVADO	3	0,80	0,67	APROVADO
19	3	3	1	3	1	2,5	1,36	1,44	APROVADO	1	1,20	1,00	APROVADO
20	3	5	5	3	3	4	0,14	0,15	APROVADO	3	0,80	0,67	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA ( $x_m$ )	3,86
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	0,95
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,99</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA ( $x_m$ )	2,20
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,20
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,05</b>

1	PROJETO BÁSICO												
1.3	PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS CONTENDO APENAS INDICAÇÃO DE NOVOS PONTOS DE ÁGUA E ESGOTO - NENHUM DIÂMETRO, NENHUMA TUBULAÇÃO, NENHUM REGISTRO, NENHUM CÁLCULO.												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	3	3	1	5	1	2,75	1,00	1,04	APROVADO	1	1,00	0,97	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,25	0,26	APROVADO	1	1,00	0,97	APROVADO
3	5	3	3	5	3	3,75	0,00	0,00	APROVADO	3	1,00	0,97	APROVADO
4	1	5	3	1	1	2,75	1,00	1,04	APROVADO	3	1,00	0,97	APROVADO
5	3	5	5	3	3	4	0,25	0,26	APROVADO	3	1,00	0,97	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,25	0,26	APROVADO	3	1,00	0,97	APROVADO
7	1	1	1	3	3	1,5	2,25	2,34	REPROVADO	1	1,00	0,97	APROVADO
8	5	5	5	5	5	5	1,25	1,30	APROVADO	1	1,00	0,97	APROVADO
9	5	5	1	5	3	4,25	0,50	0,52	APROVADO	3	1,00	0,97	APROVADO
10	3	3	3	3	5	3,25	0,50	0,52	APROVADO	1	1,00	0,97	APROVADO
11	5	5	5	1	5	4,5	0,75	0,78	APROVADO	1	1,00	0,97	APROVADO
12	5	5	5	3	3	4,5	0,75	0,78	APROVADO	3	1,00	0,97	APROVADO
13	5	5	5	5	1	4,5	0,75	0,78	APROVADO	3	1,00	0,97	APROVADO
14	5	3	3	1	3	3,25	0,50	0,52	APROVADO	1	1,00	0,97	APROVADO
15	3	3	3	3	1	2,75	1,00	1,04	APROVADO	3	1,00	0,97	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	1,25	1,30	APROVADO	3	1,00	0,97	APROVADO
17	5	5	5	5	1	4,5	0,75	0,78	APROVADO	3	1,00	0,97	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	1,25	1,30	APROVADO	1	1,00	0,97	APROVADO
19	3	3	1	3	1	2,5	1,25	1,30	APROVADO	1	1,00	0,97	APROVADO
20	3	5	3	3	3	3,75	0,00	0,00	APROVADO	1	1,00	0,97	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,75
DESVIO PADRÃO (σ)	0,96
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,87</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,00
DESVIO PADRÃO (σ)	1,03
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,00</b>

1	PROJETO BÁSICO												
1.4	AUSÊNCIA DE PROJETO DE COMBATE A INCÊNDIO												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	3	3	1	5	3	3	0,90	0,83	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,40	0,37	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
3	5	5	5	5	3	4,75	0,85	0,79	APROVADO	5	2,30	1,41	APROVADO
4	3	5	1	1	1	3	0,90	0,83	APROVADO	5	2,30	1,41	APROVADO
5	5	5	5	5	5	5	1,10	1,02	APROVADO	5	2,30	1,41	APROVADO
6	5	5	1	3	3	4	0,10	0,09	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
7	5	5	5	5	5	5	1,10	1,02	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
8	5	5	3	5	3	4,5	0,60	0,56	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,10	0,09	APROVADO	5	2,30	1,41	APROVADO
10	5	5	5	5	5	5	1,10	1,02	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
11	5	1	3	1	3	2,5	1,40	1,30	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
12	5	5	5	3	3	4,5	0,60	0,56	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
13	5	5	5	5	1	4,5	0,60	0,56	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
14	5	5	3	1	3	4	0,10	0,09	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
15	5	1	1	1	1	2	1,90	1,76	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	1,10	1,02	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
17	5	5	5	5	1	4,5	0,60	0,56	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	1,10	1,02	APROVADO	5	2,30	1,41	APROVADO
19	1	3	1	1	1	1,75	2,15	1,99	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
20	3	3	3	1	1	2,5	1,40	1,30	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,90
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,08
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,90</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,70
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,63
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,70</b>

1	PROJETO BÁSICO												
1.5	AUSÊNCIA DE PROJETO DE LÓGICA E TELEFONIA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	3	3	1	3	1	2,5	1,15	1,31	APROVADO	1	1,70	0,97	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,15	0,17	APROVADO	1	1,70	0,97	APROVADO
3	5	5	3	5	5	4,75	1,10	1,25	APROVADO	5	2,30	1,31	APROVADO
4	1	3	1	1	1	1,75	1,90	2,16	APROVADO	3	0,30	0,17	APROVADO
5	5	5	5	3	3	4,5	0,85	0,97	APROVADO	5	2,30	1,31	APROVADO
6	5	5	1	3	1	3,75	0,10	0,11	APROVADO	5	2,30	1,31	APROVADO
7	5	5	3	5	3	4,5	0,85	0,97	APROVADO	1	1,70	0,97	APROVADO
8	5	5	3	5	3	4,5	0,85	0,97	APROVADO	1	1,70	0,97	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,35	0,40	APROVADO	5	2,30	1,31	APROVADO
10	3	3	3	3	3	3	0,65	0,74	APROVADO	1	1,70	0,97	APROVADO
11	5	1	3	3	5	3	0,65	0,74	APROVADO	1	1,70	0,97	APROVADO
12	3	3	5	1	5	3,25	0,40	0,46	APROVADO	1	1,70	0,97	APROVADO
13	5	5	5	5	1	4,5	0,85	0,97	APROVADO	3	0,30	0,17	APROVADO
14	5	5	3	1	3	4	0,35	0,40	APROVADO	3	0,30	0,17	APROVADO
15	5	3	3	3	3	3,5	0,15	0,17	APROVADO	5	2,30	1,31	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	1,35	1,54	APROVADO	3	0,30	0,17	APROVADO
17	3	5	5	5	1	4	0,35	0,40	APROVADO	5	2,30	1,31	APROVADO
18	3	3	3	3	3	3	0,65	0,74	APROVADO	3	0,30	0,17	APROVADO
19	1	3	3	1	3	2,25	1,40	1,59	APROVADO	1	1,70	0,97	APROVADO
20	3	5	5	3	1	3,75	0,10	0,11	APROVADO	1	1,70	0,97	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,65
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	0,88
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,65</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,70
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,75
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,70</b>

1	PROJETO BÁSICO												
1.6	AUSÊNCIA DE PROJETO DE ARQUITETURA DA COBERTURA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	0,39	0,42	APROVADO	1	1,30	0,87	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,11	0,12	APROVADO	1	1,30	0,87	APROVADO
3	3	3	3	3	3	3	0,61	0,66	APROVADO	5	2,70	1,81	APROVADO
4	3	5	5	1	1	3,5	0,11	0,12	APROVADO	1	1,30	0,87	APROVADO
5	3	3	3	3	3	3	0,61	0,66	APROVADO	3	0,70	0,47	APROVADO
6	5	5	1	3	1	3,75	0,14	0,15	APROVADO	1	1,30	0,87	APROVADO
7	5	5	3	5	3	4,5	0,89	0,96	APROVADO	1	1,30	0,87	APROVADO
8	5	5	3	5	3	4,5	0,89	0,96	APROVADO	1	1,30	0,87	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,39	0,42	APROVADO	3	0,70	0,47	APROVADO
10	5	5	5	1	3	4,25	0,64	0,69	APROVADO	1	1,30	0,87	APROVADO
11	1	1	3	3	5	2	1,61	1,75	APROVADO	1	1,30	0,87	APROVADO
12	3	5	3	1	3	3,5	0,11	0,12	APROVADO	1	1,30	0,87	APROVADO
13	5	5	5	5	1	4,5	0,89	0,96	APROVADO	3	0,70	0,47	APROVADO
14	5	5	3	1	3	4	0,39	0,42	APROVADO	3	0,70	0,47	APROVADO
15	5	3	3	3	1	3,25	0,36	0,39	APROVADO	5	2,70	1,81	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	1,39	1,50	APROVADO	3	0,70	0,47	APROVADO
17	3	5	5	5	1	4	0,39	0,42	APROVADO	3	0,70	0,47	APROVADO
18	3	3	3	3	3	3	0,61	0,66	APROVADO	5	2,70	1,81	APROVADO
19	1	1	1	1	1	1	2,61	2,83	REPROVADO	1	1,30	0,87	APROVADO
20	3	5	3	5	3	4	0,39	0,42	APROVADO	3	0,70	0,47	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,61
DESVIO PADRÃO (σ)	0,92
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,75</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,30
DESVIO PADRÃO (σ)	1,49
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,30</b>



1	PROJETO BÁSICO												
1.7	AUSÊNCIA DE PROJETO DE REFORÇO ESTRUTURAL DA CAIXA D'AGUA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	0,05	0,06	APROVADO	1	1,30	0,97	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,45	0,54	APROVADO	1	1,30	0,97	APROVADO
3	5	5	5	3	5	4,75	0,80	0,96	APROVADO	5	2,70	2,01	APROVADO
4	5	5	5	1	1	4	0,05	0,06	APROVADO	1	1,30	0,97	APROVADO
5	3	5	5	5	5	4,5	0,55	0,66	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
6	3	5	1	5	1	3,5	0,45	0,54	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
7	5	5	3	5	3	4,5	0,55	0,66	APROVADO	1	1,30	0,97	APROVADO
8	5	5	3	5	3	4,5	0,55	0,66	APROVADO	1	1,30	0,97	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,05	0,06	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
10	5	5	5	3	5	4,75	0,80	0,96	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
11	5	1	3	1	1	2,25	1,70	2,05	APROVADO	1	1,30	0,97	APROVADO
12	3	3	1	1	1	2,25	1,70	2,05	APROVADO	1	1,30	0,97	APROVADO
13	5	5	5	5	1	4,5	0,55	0,66	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
14	5	5	3	1	3	4	0,05	0,06	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
15	3	3	3	3	3	3	0,95	1,15	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	1,05	1,27	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
17	5	5	5	5	1	4,5	0,55	0,66	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
18	5	5	5	5	3	4,75	0,80	0,96	APROVADO	5	2,70	2,01	APROVADO
19	3	3	1	3	3	2,75	1,20	1,45	APROVADO	1	1,30	0,97	APROVADO
20	5	5	3	3	1	4	0,05	0,06	APROVADO	1	1,30	0,97	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,95
DESVIO PADRÃO (σ)	0,83
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,95</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,30
DESVIO PADRÃO (σ)	1,34
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,30</b>

1	PROJETO BÁSICO												
1.8	AUSÊNCIA DE PROJETO DE ESTRUTURA E FUNDAÇÃO DA ESCADA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	0,14	0,16	APROVADO	1	1,10	0,91	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,36	0,42	APROVADO	1	1,10	0,91	APROVADO
3	3	5	5	3	3	4	0,14	0,16	APROVADO	3	0,90	0,74	APROVADO
4	5	3	3	1	1	3	0,86	1,00	APROVADO	1	1,10	0,91	APROVADO
5	5	5	5	5	5	5	1,14	1,32	APROVADO	5	2,90	2,40	REPROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,14	0,16	APROVADO	3	0,90	0,74	APROVADO
7	5	5	3	5	3	4,5	0,64	0,74	APROVADO	1	1,10	0,91	APROVADO
8	5	5	3	5	3	4,5	0,64	0,74	APROVADO	1	1,10	0,91	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,14	0,16	APROVADO	3	0,90	0,74	APROVADO
10	5	5	5	3	5	4,75	0,89	1,03	APROVADO	1	1,10	0,91	APROVADO
11	5	1	3	1	1	2,25	1,61	1,87	APROVADO	1	1,10	0,91	APROVADO
12	5	5	3	1	1	3,75	0,11	0,13	APROVADO	1	1,10	0,91	APROVADO
13	5	5	5	5	1	4,5	0,64	0,74	APROVADO	3	0,90	0,74	APROVADO
14	5	5	3	1	3	4	0,14	0,16	APROVADO	3	0,90	0,74	APROVADO
15	3	3	3	3	3	3	0,86	1,00	APROVADO	3	0,90	0,74	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	1,14	1,32	APROVADO	3	0,90	0,74	APROVADO
17	5	5	5	5	1	4,5	0,64	0,74	APROVADO	3	0,90	0,74	APROVADO
18	3	3	5	3	3	3,25	0,61	0,71	APROVADO	3	0,90	0,74	APROVADO
19	1	3	1	1	1	1,75	2,11	2,44	REPROVADO	1	1,10	0,91	APROVADO
20	5	5	3	3	1	4	0,14	0,16	APROVADO	1	1,10	0,91	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,86
DESVIO PADRÃO (σ)	0,86
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,97</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,10
DESVIO PADRÃO (σ)	1,21
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>1,95</b>

1	PROJETO BÁSICO												
1.9	AUSÊNCIA DE PROJETO DE SPDA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	3	1	1	3	3	2	1,53	1,44	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,02	0,02	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
3	3	5	5	5	5	4,5	0,98	0,92	APROVADO	5	2,40	1,44	APROVADO
4	3	3	3	1	1	2,5	1,03	0,97	APROVADO	5	2,40	1,44	APROVADO
5	5	5	5	5	5	5	1,48	1,40	APROVADO	5	2,40	1,44	APROVADO
6	5	5	1	5	3	4,25	0,73	0,69	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
7	5	5	3	5	3	4,5	0,98	0,92	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
8	5	5	3	5	3	4,5	0,98	0,92	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,48	0,45	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
10	3	3	3	3	5	3,25	0,28	0,26	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
11	3	1	3	1	5	2,25	1,28	1,21	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
12	3	3	3	1	1	2,5	1,03	0,97	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
13	5	5	5	5	1	4,5	0,98	0,92	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
14	5	5	3	1	1	3,75	0,23	0,21	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
15	3	3	3	3	3	3	0,53	0,50	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	1,48	1,40	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
17	5	3	5	5	1	3,75	0,23	0,21	APROVADO	5	2,40	1,44	APROVADO
18	5	3	3	5	3	3,75	0,23	0,21	APROVADO	5	2,40	1,44	APROVADO
19	1	1	3	1	1	1,25	2,28	2,15	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
20	3	3	3	3	1	2,75	0,78	0,73	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,53
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,06
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,53</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,60
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,67
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,60</b>

2	PROJETO EXECUTIVO												
2.1	NÃO FOI PREVISTO PROJETO EXECUTIVO DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	3	1	3	3	3,25	0,84	0,84	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
2	3	5	5	3	3	4	0,09	0,09	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
3	5	5	5	5	5	5	0,91	0,92	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
4	5	5	3	3	5	4,5	0,41	0,41	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
5	5	3	3	3	3	3,5	0,59	0,59	APROVADO	5	2,40	1,44	APROVADO
6	5	5	1	3	1	3,75	0,34	0,34	APROVADO	5	2,40	1,44	APROVADO
7	5	5	5	5	5	5	0,91	0,92	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
8	5	5	5	5	5	5	0,91	0,92	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,09	0,09	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
10	5	5	5	5	3	4,75	0,66	0,67	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
11	5	1	3	1	5	2,75	1,34	1,35	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
12	5	5	5	1	1	4	0,09	0,09	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO
13	5	5	5	5	5	5	0,91	0,92	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
14	5	5	1	5	3	4,25	0,16	0,16	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
15	5	5	5	5	5	5	0,91	0,92	APROVADO	5	2,40	1,44	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	0,91	0,92	APROVADO	5	2,40	1,44	APROVADO
17	5	3	5	5	1	3,75	0,34	0,34	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	0,91	0,92	APROVADO	5	2,40	1,44	APROVADO
19	1	1	3	1	1	1,25	2,84	2,85	REPROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
20	3	3	3	3	3	3	1,09	1,09	APROVADO	1	1,60	0,96	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	4,09
DESVIO PADRÃO (σ)	0,99
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>4,24</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,60
DESVIO PADRÃO (σ)	1,67
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,60</b>

2	PROJETO EXECUTIVO												
2.2	NÃO FOI PREVISTO PROJETO EXECUTIVO DE LÓGICA E TELEFONIA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	3	1	3	1	3	1,01	1,08	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
2	3	5	5	3	3	4	0,01	0,01	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
3	5	5	5	5	5	5	0,99	1,05	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
4	3	3	1	1	3	2,5	1,51	1,61	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
5	5	5	3	3	3	4,25	0,24	0,25	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
6	5	5	1	3	1	3,75	0,26	0,28	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
7	5	5	5	5	5	5	0,99	1,05	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
8	5	5	5	5	5	5	0,99	1,05	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,01	0,01	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
10	3	3	3	3	3	3	1,01	1,08	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
11	5	1	3	1	5	2,75	1,26	1,35	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
12	3	3	5	1	3	3	1,01	1,08	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
13	5	5	5	5	5	5	0,99	1,05	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
14	5	5	1	5	3	4,25	0,24	0,25	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
15	5	5	5	5	5	5	0,99	1,05	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
16	5	5	5	5	5	5	0,99	1,05	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
17	3	3	5	5	1	3,25	0,76	0,81	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	0,99	1,05	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
19	3	3	3	1	3	2,75	1,26	1,35	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
20	5	5	5	3	5	4,75	0,74	0,79	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	4,01
DESVIO PADRÃO (σ)	0,94
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>4,01</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,80
DESVIO PADRÃO (σ)	1,70
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,80</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.1	QUANTITATIVOS DE REVESTIMENTOS DAS PAREDES(CHAPISCO, EMBOÇO, PINTURA, CERÂMICAS), NÃO FORAM SUFICIENTES SEQUER PARA 1 PRÉDIO, ENSEJANDO EM ADITIVOS CONTRATUAIS												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	0,06	0,12	APROVADO	1	2,10	1,27	APROVADO
2	3	5	5	1	3	3,75	0,31	0,60	APROVADO	3	0,10	0,06	APROVADO
3	5	5	3	3	3	4,25	0,19	0,36	APROVADO	1	2,10	1,27	APROVADO
4	3	5	1	1	3	3,25	0,81	1,57	APROVADO	3	0,10	0,06	APROVADO
5	5	5	5	3	5	4,75	0,69	1,33	APROVADO	3	0,10	0,06	APROVADO
6	5	5	1	3	1	3,75	0,31	0,60	APROVADO	1	2,10	1,27	APROVADO
7	5	5	5	5	5	5	0,94	1,81	APROVADO	1	2,10	1,27	APROVADO
8	5	5	5	5	5	5	0,94	1,81	APROVADO	3	0,10	0,06	APROVADO
9	5	5	3	5	1	4,25	0,19	0,36	APROVADO	3	0,10	0,06	APROVADO
10	5	5	3	1	3	4	0,06	0,12	APROVADO	5	1,90	1,15	APROVADO
11	5	5	3	1	1	3,75	0,31	0,60	APROVADO	5	1,90	1,15	APROVADO
12	5	5	3	1	1	3,75	0,31	0,60	APROVADO	5	1,90	1,15	APROVADO
13	5	5	3	1	1	3,75	0,31	0,60	APROVADO	5	1,90	1,15	APROVADO
14	5	5	3	1	3	4	0,06	0,12	APROVADO	3	0,10	0,06	APROVADO
15	5	5	1	1	5	4	0,06	0,12	APROVADO	5	1,90	1,15	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,56	1,08	APROVADO	5	1,90	1,15	APROVADO
17	5	5	1	1	1	3,5	0,56	1,08	APROVADO	3	0,10	0,06	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	0,94	1,81	APROVADO	5	1,90	1,15	APROVADO
19	5	5	3	1	1	3,75	0,31	0,60	APROVADO	1	2,10	1,27	APROVADO
20	5	5	3	5	1	4,25	0,19	0,36	APROVADO	1	2,10	1,27	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	4,06
DESVIO PADRÃO (σ)	0,52
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>4,06</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	3,10
DESVIO PADRÃO (σ)	1,65
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,10</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.2	QUANTITATIVOS INSUFICIENTES E/OU INEXISTENTES DE ELETRODUTOS, DISJUNTORES E TOMADAS												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	3	3	1	5	1	2,75	0,96	1,06	APROVADO	1	2,60	1,77	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,21	0,23	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
3	5	5	5	5	3	4,75	1,04	1,14	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
4	1	3	3	1	1	2	1,71	1,89	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
5	5	5	3	3	5	4,5	0,79	0,87	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
6	5	5	1	3	1	3,75	0,04	0,04	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
7	5	5	5	5	5	5	1,29	1,42	APROVADO	1	2,60	1,77	APROVADO
8	5	5	5	5	5	5	1,29	1,42	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
9	5	5	3	5	1	4,25	0,54	0,59	APROVADO	5	1,40	0,96	APROVADO
10	3	3	3	1	5	3	0,71	0,78	APROVADO	5	1,40	0,96	APROVADO
11	5	3	3	3	3	3,5	0,21	0,23	APROVADO	5	1,40	0,96	APROVADO
12	5	5	3	1	1	3,75	0,04	0,04	APROVADO	5	1,40	0,96	APROVADO
13	5	5	3	3	3	4,25	0,54	0,59	APROVADO	5	1,40	0,96	APROVADO
14	3	3	3	1	3	2,75	0,96	1,06	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
15	5	5	5	1	5	4,5	0,79	0,87	APROVADO	5	1,40	0,96	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,21	0,23	APROVADO	5	1,40	0,96	APROVADO
17	5	3	1	1	1	2,75	0,96	1,06	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	1,29	1,42	APROVADO	5	1,40	0,96	APROVADO
19	3	3	3	3	3	3	0,71	0,78	APROVADO	5	1,40	0,96	APROVADO
20	3	3	3	3	1	2,75	0,96	1,06	APROVADO	1	2,60	1,77	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,71
DESVIO PADRÃO (σ)	0,91
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,71</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	3,60
DESVIO PADRÃO (σ)	1,47
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,60</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.3	QUANTITATIVOS INSUFICIENTES E/OU INEXISTENTES DE RASGOS NA LAJE DE CONCRETO PARA COLOCAÇÃO DE RALOS E TUBOS HIDROSSANITÁRIOS												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO $ X_i - X_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO $ X_i - X_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	0,58	0,57	APROVADO	1	2,40	1,72	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,08	0,07	APROVADO	3	0,40	0,29	APROVADO
3	5	5	5	5	5	5	1,58	1,57	APROVADO	3	0,40	0,29	APROVADO
4	3	3	3	3	1	2,75	0,68	0,67	APROVADO	3	0,40	0,29	APROVADO
5	3	3	3	3	3	3	0,43	0,42	APROVADO	5	1,60	1,15	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,58	0,57	APROVADO	3	0,40	0,29	APROVADO
7	5	5	5	5	5	5	1,58	1,57	APROVADO	1	2,40	1,72	APROVADO
8	5	5	5	5	5	5	1,58	1,57	APROVADO	3	0,40	0,29	APROVADO
9	5	5	3	5	1	4,25	0,83	0,82	APROVADO	3	0,40	0,29	APROVADO
10	3	3	1	1	5	2,75	0,68	0,67	APROVADO	5	1,60	1,15	APROVADO
11	5	5	3	1	1	3,75	0,33	0,32	APROVADO	5	1,60	1,15	APROVADO
12	3	3	1	1	1	2,25	1,18	1,17	APROVADO	1	2,40	1,72	APROVADO
13	5	5	3	1	1	3,75	0,33	0,32	APROVADO	5	1,60	1,15	APROVADO
14	3	3	3	1	3	2,75	0,68	0,67	APROVADO	3	0,40	0,29	APROVADO
15	3	3	3	3	1	2,75	0,68	0,67	APROVADO	3	0,40	0,29	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,08	0,07	APROVADO	5	1,60	1,15	APROVADO
17	5	3	1	1	1	2,75	0,68	0,67	APROVADO	3	0,40	0,29	APROVADO
18	3	3	3	3	3	3	0,43	0,42	APROVADO	5	1,60	1,15	APROVADO
19	1	1	1	1	1	1	2,43	2,42	REPROVADO	5	1,60	1,15	APROVADO
20	5	3	5	5	1	3,75	0,33	0,32	APROVADO	3	0,40	0,29	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA ( $X_m$ )	3,43
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,00
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,55</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA ( $X_m$ )	3,40
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,39
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,40</b>



3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.4	AUSÊNCIA DE TIRANTES PARA SUPORTE DE CALHAS DE LÓGICA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	1	1	3	1	3	1,5	1,04	0,97	APROVADO	1	2,20	1,53	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,96	0,90	APROVADO	3	0,20	0,14	APROVADO
3	3	3	3	5	5	3,5	0,96	0,90	APROVADO	3	0,20	0,14	APROVADO
4	1	1	1	1	1	1	1,54	1,44	APROVADO	3	0,20	0,14	APROVADO
5	3	3	3	3	3	3	0,46	0,43	APROVADO	5	1,80	1,25	APROVADO
6	5	5	1	3	1	3,75	1,21	1,13	APROVADO	3	0,20	0,14	APROVADO
7	5	1	1	1	1	2	0,54	0,50	APROVADO	1	2,20	1,53	APROVADO
8	1	1	1	1	1	1	1,54	1,44	APROVADO	1	2,20	1,53	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	1,46	1,37	APROVADO	5	1,80	1,25	APROVADO
10	1	1	1	1	5	1,5	1,04	0,97	APROVADO	3	0,20	0,14	APROVADO
11	5	3	5	3	1	3,5	0,96	0,90	APROVADO	3	0,20	0,14	APROVADO
12	1	1	1	1	1	1	1,54	1,44	APROVADO	5	1,80	1,25	APROVADO
13	5	5	3	1	1	3,75	1,21	1,13	APROVADO	5	1,80	1,25	APROVADO
14	3	3	3	1	3	2,75	0,21	0,20	APROVADO	3	0,20	0,14	APROVADO
15	3	3	3	3	3	3	0,46	0,43	APROVADO	3	0,20	0,14	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,96	0,90	APROVADO	5	1,80	1,25	APROVADO
17	3	1	1	1	1	1,5	1,04	0,97	APROVADO	3	0,20	0,14	APROVADO
18	3	3	3	3	3	3	0,46	0,43	APROVADO	5	1,80	1,25	APROVADO
19	1	1	3	1	1	1,25	1,29	1,20	APROVADO	3	0,20	0,14	APROVADO
20	5	1	3	5	1	2,75	0,21	0,20	APROVADO	1	2,20	1,53	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	2,54
DESVIO PADRÃO (σ)	1,07
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>2,54</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	3,20
DESVIO PADRÃO (σ)	1,44
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,20</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.5	ADITIVO DE CABOS SPDA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	1	3	3	3	1	2,25	0,66	0,65	APROVADO	1	2,10	1,53	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,59	0,58	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
3	5	5	5	3	3	4,5	1,59	1,56	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
4	1	1	1	1	1	1	1,91	1,87	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
5	3	3	3	3	3	3	0,09	0,09	APROVADO	5	1,90	1,38	APROVADO
6	5	5	1	3	3	4	1,09	1,07	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
7	5	3	3	5	1	3,5	0,59	0,58	APROVADO	1	2,10	1,53	APROVADO
8	1	1	1	1	1	1	1,91	1,87	APROVADO	1	2,10	1,53	APROVADO
9	5	5	3	5	1	4,25	1,34	1,31	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
10	3	3	3	3	5	3,25	0,34	0,33	APROVADO	5	1,90	1,38	APROVADO
11	5	5	3	3	1	4	1,09	1,07	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
12	3	3	1	1	1	2,25	0,66	0,65	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
13	5	5	3	1	1	3,75	0,84	0,82	APROVADO	5	1,90	1,38	APROVADO
14	3	3	1	1	3	2,5	0,41	0,40	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
15	3	3	1	1	1	2,25	0,66	0,65	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,59	0,58	APROVADO	5	1,90	1,38	APROVADO
17	3	3	1	1	1	2,25	0,66	0,65	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
18	3	3	3	3	3	3	0,09	0,09	APROVADO	5	1,90	1,38	APROVADO
19	1	1	1	3	3	1,5	1,41	1,38	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
20	3	3	3	3	3	3	0,09	0,09	APROVADO	1	2,10	1,53	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	2,91
DESVIO PADRÃO (σ)	1,02
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>2,91</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	3,10
DESVIO PADRÃO (σ)	1,37
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,10</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.6	ADITIVOS DE FIAÇÃO, QUADROS ELÉTRICOS, ELETRODUTOS, CAIXAS DE PASSAGEM, DISJUNTORES												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	3	3	1	3	1	2,5	0,98	0,90	APROVADO	1	2,30	1,54	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,02	0,02	APROVADO	3	0,30	0,20	APROVADO
3	5	5	5	5	5	5	1,53	1,41	APROVADO	3	0,30	0,20	APROVADO
4	1	3	1	1	1	1,75	1,73	1,60	APROVADO	5	1,70	1,14	APROVADO
5	3	5	3	3	5	4	0,53	0,49	APROVADO	3	0,30	0,20	APROVADO
6	5	5	1	3	1	3,75	0,28	0,25	APROVADO	3	0,30	0,20	APROVADO
7	5	3	3	5	1	3,5	0,02	0,02	APROVADO	1	2,30	1,54	APROVADO
8	5	5	3	3	3	4,25	0,78	0,72	APROVADO	1	2,30	1,54	APROVADO
9	5	5	3	5	1	4,25	0,78	0,72	APROVADO	3	0,30	0,20	APROVADO
10	3	3	1	1	5	2,75	0,73	0,67	APROVADO	5	1,70	1,14	APROVADO
11	5	5	5	1	3	4,25	0,78	0,72	APROVADO	5	1,70	1,14	APROVADO
12	5	5	5	5	5	5	1,53	1,41	APROVADO	5	1,70	1,14	APROVADO
13	5	5	3	1	1	3,75	0,28	0,25	APROVADO	5	1,70	1,14	APROVADO
14	3	3	1	1	3	2,5	0,98	0,90	APROVADO	3	0,30	0,20	APROVADO
15	3	3	1	1	1	2,25	1,23	1,14	APROVADO	3	0,30	0,20	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,02	0,02	APROVADO	5	1,70	1,14	APROVADO
17	3	3	1	1	1	2,25	1,23	1,14	APROVADO	3	0,30	0,20	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	1,53	1,41	APROVADO	5	1,70	1,14	APROVADO
19	1	1	1	3	3	1,5	1,98	1,83	APROVADO	3	0,30	0,20	APROVADO
20	5	5	5	3	1	4,25	0,78	0,72	APROVADO	1	2,30	1,54	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,48
DESVIO PADRÃO (σ)	1,08
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,48</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	3,30
DESVIO PADRÃO (σ)	1,49
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,30</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.7	ADITIVOS DE TUBULAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E REGISTROS												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	3	3	1	3	1	2,5	0,55	0,62	APROVADO	1	2,10	1,53	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,45	0,51	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
3	5	5	5	5	5	5	1,95	2,21	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
4	3	3	1	3	1	2,5	0,55	0,62	APROVADO	5	1,90	1,38	APROVADO
5	3	3	3	3	5	3,25	0,2	0,23	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
6	5	5	1	3	3	4	0,95	1,08	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
7	5	3	3	5	1	3,5	0,45	0,51	APROVADO	1	2,10	1,53	APROVADO
8	1	1	1	1	1	1	2,05	2,32	REPROVADO	1	2,10	1,53	APROVADO
9	5	5	3	3	1	4	0,95	1,08	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
10	3	3	1	3	5	3	0,05	0,06	APROVADO	5	1,90	1,38	APROVADO
11	5	3	3	1	1	3	0,05	0,06	APROVADO	5	1,90	1,38	APROVADO
12	3	3	3	3	3	3	0,05	0,06	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
13	5	5	3	1	1	3,75	0,7	0,79	APROVADO	5	1,90	1,38	APROVADO
14	3	3	1	1	3	2,5	0,55	0,62	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
15	3	3	1	1	1	2,25	0,8	0,91	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,45	0,51	APROVADO	5	1,90	1,38	APROVADO
17	5	1	1	1	1	2	1,05	1,19	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
18	3	5	3	3	3	3,75	0,7	0,79	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
19	3	1	3	3	3	2,25	0,8	0,91	APROVADO	3	0,10	0,07	APROVADO
20	3	3	3	3	1	2,75	0,3	0,34	APROVADO	1	2,10	1,53	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,05
DESVIO PADRÃO (σ)	0,88
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,16</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	3,10
DESVIO PADRÃO (σ)	1,37
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,10</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.8	ADITIVO DE INSTALAÇÃO DE RALOS NA COBERTURA E IMPERMEABILIZAÇÃO DOS MESMOS												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	1,01	0,82	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,51	0,41	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
3	5	5	5	5	5	5	2,01	1,63	APROVADO	5	2,30	1,41	APROVADO
4	1	1	1	1	1	1	1,99	1,61	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
5	3	3	3	3	5	3,25	0,26	0,21	APROVADO	5	2,30	1,41	APROVADO
6	5	5	1	3	1	3,75	0,76	0,62	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
7	5	3	3	5	1	3,5	0,51	0,41	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
8	1	1	1	1	1	1	1,99	1,61	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
9	5	5	1	3	1	3,75	0,76	0,62	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
10	1	1	1	1	5	1,5	1,49	1,20	APROVADO	5	2,30	1,41	APROVADO
11	5	5	5	1	1	4	1,01	0,82	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
12	3	3	3	3	3	3	0,01	0,01	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
13	5	5	3	3	3	4,25	1,26	1,02	APROVADO	5	2,30	1,41	APROVADO
14	3	3	1	1	3	2,5	0,49	0,39	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
15	3	3	1	1	1	2,25	0,74	0,60	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,51	0,41	APROVADO	5	2,30	1,41	APROVADO
17	3	1	1	1	1	1,5	1,49	1,20	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
18	3	3	3	3	3	3	0,01	0,01	APROVADO	3	0,30	0,18	APROVADO
19	1	1	1	1	1	1	1,99	1,61	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO
20	5	5	5	5	1	4,5	1,51	1,22	APROVADO	1	1,70	1,05	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	2,99
DESVIO PADRÃO (σ)	1,24
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>2,99</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,70
DESVIO PADRÃO (σ)	1,63
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,70</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.9	ADITIVO DE TRATAMENTO DA COBERTURA CONTRA CUPINS												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO $ X_i - X_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO $ X_i - X_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	1	1	1	1	1	1	1,55	1,35	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
2	3	5	3	1	3	3,5	0,95	0,83	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
3	3	3	3	5	3	3,25	0,70	0,61	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
4	1	1	1	1	1	1	1,55	1,35	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
5	1	1	3	3	3	1,75	0,80	0,70	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	1,45	1,26	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
7	5	3	3	5	1	3,5	0,95	0,83	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
8	1	1	1	1	1	1	1,55	1,35	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	1,45	1,26	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
10	1	1	1	1	5	1,5	1,05	0,91	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
11	5	3	5	3	1	3,5	0,95	0,83	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
12	1	1	1	1	1	1	1,55	1,35	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
13	5	5	3	3	3	4,25	1,70	1,48	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
14	3	3	1	1	3	2,5	0,05	0,04	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
15	3	3	1	1	1	2,25	0,30	0,26	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,95	0,83	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
17	1	3	1	1	1	1,75	0,80	0,70	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
18	3	3	3	3	3	3	0,45	0,39	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
19	1	1	1	3	3	1,5	1,05	0,91	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
20	3	3	5	5	1	3,25	0,70	0,61	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA ( $X_m$ )	2,55
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,15
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>2,55</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA ( $X_m$ )	2,80
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,70
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,80</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.10	TROCA DE ESTACA PRÉ-MOLDADA POR ESTACA RAIZ, DEVIDO A ESTRUTURA SER COLADA NO PRÉDIO. - FALTA DE PROJETO DE FUNDAÇÃO - ESCADA EMERGÊNCIA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	0,24	0,39	APROVADO	1	2,00	1,26	APROVADO
2	5	5	3	3	3	4,25	0,01	0,02	APROVADO	3	0,00	0,00	APROVADO
3	5	5	5	5	5	5	0,76	1,26	APROVADO	5	2,00	1,26	APROVADO
4	5	5	5	5	5	5	0,76	1,26	APROVADO	1	2,00	1,26	APROVADO
5	5	5	5	3	5	4,75	0,51	0,85	APROVADO	5	2,00	1,26	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,24	0,39	APROVADO	5	2,00	1,26	APROVADO
7	5	3	3	5	1	3,5	0,74	1,22	APROVADO	1	2,00	1,26	APROVADO
8	5	5	5	5	5	5	0,76	1,26	APROVADO	3	0,00	0,00	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,24	0,39	APROVADO	1	2,00	1,26	APROVADO
10	5	5	5	5	5	5	0,76	1,26	APROVADO	3	0,00	0,00	APROVADO
11	5	5	5	1	5	4,5	0,26	0,43	APROVADO	3	0,00	0,00	APROVADO
12	5	5	3	1	1	3,75	0,49	0,81	APROVADO	5	2,00	1,26	APROVADO
13	5	5	3	1	1	3,75	0,49	0,81	APROVADO	5	2,00	1,26	APROVADO
14	5	5	1	1	3	3,75	0,49	0,81	APROVADO	3	0,00	0,00	APROVADO
15	5	5	1	1	1	3,5	0,74	1,22	APROVADO	3	0,00	0,00	APROVADO
16	5	5	5	1	1	4	0,24	0,39	APROVADO	5	2,00	1,26	APROVADO
17	5	5	1	1	1	3,5	0,74	1,22	APROVADO	3	0,00	0,00	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	0,76	1,26	APROVADO	3	0,00	0,00	APROVADO
19	5	5	1	1	1	3,5	0,74	1,22	APROVADO	1	2,00	1,26	APROVADO
20	5	5	5	5	5	5	0,76	1,26	APROVADO	1	2,00	1,26	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	4,24
DESVIO PADRÃO (σ)	0,60
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>4,24</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	3,00
DESVIO PADRÃO (σ)	1,59
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,00</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.11	ADITIVO DE ALVENARIA BLOCO DE CONCRETO - ESCADA EMERGÊNCIA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	1	3	1	3	1	2	1,29	1,70	APROVADO	1	1,80	1,14	APROVADO
2	3	5	3	1	1	3,25	0,04	0,05	APROVADO	1	1,80	1,14	APROVADO
3	3	3	5	3	3	3,25	0,04	0,05	APROVADO	3	0,20	0,13	APROVADO
4	3	3	3	3	3	3	0,29	0,38	APROVADO	1	1,80	1,14	APROVADO
5	3	3	5	3	5	3,5	0,21	0,28	APROVADO	5	2,20	1,40	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,71	0,94	APROVADO	3	0,20	0,13	APROVADO
7	5	3	3	5	1	3,5	0,21	0,28	APROVADO	1	1,80	1,14	APROVADO
8	3	3	3	3	1	2,75	0,54	0,71	APROVADO	1	1,80	1,14	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,71	0,94	APROVADO	3	0,20	0,13	APROVADO
10	3	3	3	3	5	3,25	0,04	0,05	APROVADO	3	0,20	0,13	APROVADO
11	5	5	5	1	5	4,5	1,21	1,60	APROVADO	5	2,20	1,40	APROVADO
12	3	3	1	1	1	2,25	1,04	1,37	APROVADO	3	0,20	0,13	APROVADO
13	5	5	3	1	1	3,75	0,46	0,61	APROVADO	5	2,20	1,40	APROVADO
14	3	3	1	1	3	2,5	0,79	1,04	APROVADO	3	0,20	0,13	APROVADO
15	5	3	1	1	1	2,75	0,54	0,71	APROVADO	3	0,20	0,13	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,21	0,28	APROVADO	5	2,20	1,40	APROVADO
17	5	5	1	1	1	3,5	0,21	0,28	APROVADO	3	0,20	0,13	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	1,71	2,26	REPROVADO	5	2,20	1,40	APROVADO
19	3	3	1	1	1	2,25	1,04	1,37	APROVADO	1	1,80	1,14	APROVADO
20	3	3	5	5	1	3,25	0,04	0,05	APROVADO	1	1,80	1,14	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,29
DESVIO PADRÃO (σ)	0,76
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,20</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,80
DESVIO PADRÃO (σ)	1,58
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,80</b>



3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.12	RUFOS E ISOLAMENTO TÉRMICO DA COBERTURA NÃO PREVISTOS EM PLANILHA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	1	3	1	3	1	2	1,08	1,12	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
2	3	5	3	1	1	3,25	0,18	0,18	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
3	3	5	3	3	3	3,75	0,68	0,70	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
4	1	1	1	1	1	1	2,08	2,15	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
5	1	1	3	5	3	2	1,08	1,12	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,93	0,96	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
7	5	3	3	5	1	3,5	0,43	0,44	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
8	3	3	3	3	1	2,75	0,33	0,34	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,93	0,96	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
10	3	3	3	1	5	3	0,08	0,08	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
11	5	3	5	1	5	3,75	0,68	0,70	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO
12	1	1	5	1	3	1,75	1,33	1,38	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
13	5	5	3	1	1	3,75	0,68	0,70	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
14	5	3	1	1	3	3	0,08	0,08	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
15	5	3	3	3	3	3,5	0,43	0,44	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,43	0,44	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
17	3	5	1	1	1	3	0,08	0,08	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	1,93	2,00	APROVADO	5	2,20	1,29	APROVADO
19	1	1	3	3	3	1,75	1,33	1,38	APROVADO	3	0,20	0,12	APROVADO
20	3	3	5	5	1	3,25	0,18	0,18	APROVADO	1	1,80	1,06	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,08
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	0,96
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,08</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,80
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,70
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,80</b>

3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA												
3.13	IMPERMEABILIZAÇÃO DA COBERTURA NÃO PREVISTO EM PLANILHA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	0,43	0,57	APROVADO	1	1,40	0,96	APROVADO
2	3	5	3	1	1	3,25	0,33	0,44	APROVADO	1	1,40	0,96	APROVADO
3	3	5	5	3	3	4	0,43	0,57	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
4	3	3	1	3	3	2,75	0,83	1,11	APROVADO	1	1,40	0,96	APROVADO
5	3	3	5	5	5	3,75	0,18	0,24	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,43	0,57	APROVADO	5	2,60	1,77	APROVADO
7	5	3	3	5	1	3,5	0,08	0,10	APROVADO	1	1,40	0,96	APROVADO
8	3	3	3	3	3	3	0,58	0,77	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
9	5	5	1	3	3	4	0,43	0,57	APROVADO	1	1,40	0,96	APROVADO
10	3	3	3	3	5	3,25	0,33	0,44	APROVADO	1	1,40	0,96	APROVADO
11	5	3	5	1	5	3,75	0,18	0,24	APROVADO	1	1,40	0,96	APROVADO
12	5	3	5	3	3	3,75	0,18	0,24	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
13	5	5	3	3	3	4,25	0,68	0,91	APROVADO	5	2,60	1,77	APROVADO
14	5	5	1	1	3	3,75	0,18	0,24	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
15	3	3	5	5	5	3,75	0,18	0,24	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
16	5	5	1	5	1	4	0,43	0,57	APROVADO	5	2,60	1,77	APROVADO
17	3	5	1	1	1	3	0,58	0,77	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	1,43	1,92	APROVADO	3	0,60	0,41	APROVADO
19	1	1	3	1	1	1,25	2,33	3,13	REPROVADO	1	1,40	0,96	APROVADO
20	3	3	5	5	3	3,5	0,08	0,10	APROVADO	1	1,40	0,96	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,58
DESVIO PADRÃO (σ)	0,74
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,70</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	2,40
DESVIO PADRÃO (σ)	1,47
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>2,40</b>

4	CRONOGRAMA												
4.1	NÃO FOI PREVISTO EM CRONOGRAMA TEMPO HÁBIL PARA ESVAZIAMENTO DE NENHUM DOS DOIS PRÉDIOS. OBRA ATRASOU 317 DIAS												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO $ X_i - X_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO $ X_i - X_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	0,09	0,13	APROVADO	1	2,30	1,31	APROVADO
2	5	5	5	1	1	4	0,09	0,13	APROVADO	1	2,30	1,31	APROVADO
3	5	5	5	3	5	4,75	0,66	1,02	APROVADO	3	0,30	0,17	APROVADO
4	5	3	3	3	5	3,75	0,34	0,52	APROVADO	3	0,30	0,17	APROVADO
5	5	5	5	5	5	5	0,91	1,40	APROVADO	3	0,30	0,17	APROVADO
6	5	5	1	3	1	3,75	0,34	0,52	APROVADO	5	1,70	0,97	APROVADO
7	5	5	5	5	1	4,5	0,41	0,63	APROVADO	1	2,30	1,31	APROVADO
8	5	5	5	3	5	4,75	0,66	1,02	APROVADO	5	1,70	0,97	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,09	0,13	APROVADO	3	0,30	0,17	APROVADO
10	5	5	5	3	1	4,25	0,16	0,25	APROVADO	5	1,70	0,97	APROVADO
11	5	5	5	1	5	4,5	0,41	0,63	APROVADO	5	1,70	0,97	APROVADO
12	5	5	1	1	1	3,5	0,59	0,90	APROVADO	5	1,70	0,97	APROVADO
13	5	5	5	5	5	5	0,91	1,40	APROVADO	1	2,30	1,31	APROVADO
14	5	5	1	1	5	4	0,09	0,13	APROVADO	5	1,70	0,97	APROVADO
15	5	3	1	1	3	3	1,09	1,67	APROVADO	5	1,70	0,97	APROVADO
16	5	5	1	1	5	4	0,09	0,13	APROVADO	5	1,70	0,97	APROVADO
17	3	3	1	1	5	2,75	1,34	2,06	APROVADO	3	0,30	0,17	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	0,91	1,40	APROVADO	5	1,70	0,97	APROVADO
19	5	3	3	1	3	3,25	0,84	1,29	APROVADO	1	2,30	1,31	APROVADO
20	5	5	1	1	5	4	0,0875	0,13	APROVADO	1	2,30	1,31	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA ( $X_m$ )	4,09
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	0,65
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>4,09</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA ( $X_m$ )	3,30
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,75
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,30</b>

4	CRONOGRAMA												
4.2	NÃO FOI PREVISTA ETAPA DE LICENCIAMENTO DE PROJETOS JUNTO AOS ORGÃOS COMPETENTES, GERANDO ATRASOS NO CRONOGRAMA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO $ X_i - X_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO $ X_i - X_m $	DESVIO / $\sigma$	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	3	1	5	1	3,25	0,44	0,44	APROVADO	1	2,40	1,44	APROVADO
2	5	5	3	1	1	3,75	0,06	0,06	APROVADO	1	2,40	1,44	APROVADO
3	5	5	3	3	5	4,5	0,81	0,81	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
4	5	3	1	1	5	3,25	0,44	0,44	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
5	5	5	5	3	5	4,75	1,06	1,06	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,31	0,31	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
7	5	5	5	5	1	4,5	0,81	0,81	APROVADO	1	2,40	1,44	APROVADO
8	5	5	5	5	5	5	1,31	1,31	APROVADO	5	1,60	0,96	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,31	0,31	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
10	5	5	5	3	3	4,5	0,81	0,81	APROVADO	5	1,60	0,96	APROVADO
11	5	5	5	1	5	4,5	0,81	0,81	APROVADO	5	1,60	0,96	APROVADO
12	5	5	1	1	1	3,5	0,19	0,19	APROVADO	5	1,60	0,96	APROVADO
13	5	3	1	3	1	3	0,69	0,69	APROVADO	3	0,40	0,24	APROVADO
14	5	3	1	1	5	3,25	0,44	0,44	APROVADO	5	1,60	0,96	APROVADO
15	5	1	1	1	1	2	1,69	1,69	APROVADO	5	1,60	0,96	APROVADO
16	5	5	3	1	1	3,75	0,06	0,06	APROVADO	5	1,60	0,96	APROVADO
17	3	1	1	1	5	2	1,69	1,69	APROVADO	5	1,60	0,96	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	1,31	1,31	APROVADO	5	1,60	0,96	APROVADO
19	3	1	1	1	1	1,5	2,19	2,19	APROVADO	1	2,40	1,44	APROVADO
20	5	5	1	1	3	3,75	0,06	0,06	APROVADO	1	2,40	1,44	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA ( $X_m$ )	3,69
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,00
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,69</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA ( $X_m$ )	3,40
DESVIO PADRÃO ( $\sigma$ )	1,67
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,40</b>

4	CRONOGRAMA												
4.3	DEMORA EXCESSIVA NA APROVAÇÃO DE ADITIVOS, GERANDO ATRASO NOS SERVIÇOS E NA OBRA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	3	1	5	1	3,25	0,61	0,77	APROVADO	1	2,80	1,71	APROVADO
2	5	5	3	1	1	3,75	0,11	0,14	APROVADO	1	2,80	1,71	APROVADO
3	5	5	3	3	5	4,5	0,64	0,80	APROVADO	3	0,80	0,49	APROVADO
4	5	3	1	1	3	3	0,86	1,08	APROVADO	1	2,80	1,71	APROVADO
5	5	5	5	3	5	4,75	0,89	1,11	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,14	0,17	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
7	5	5	5	5	1	4,5	0,64	0,80	APROVADO	1	2,80	1,71	APROVADO
8	5	5	5	5	5	5	1,14	1,43	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
9	5	5	1	5	1	4	0,14	0,17	APROVADO	3	0,80	0,49	APROVADO
10	5	5	5	3	3	4,5	0,64	0,80	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
11	5	5	3	1	5	4,25	0,39	0,49	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
12	5	5	3	1	3	4	0,14	0,17	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
13	5	5	1	1	5	4	0,14	0,17	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
14	5	5	1	1	5	4	0,14	0,17	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
15	5	3	1	1	1	2,75	1,11	1,40	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
16	5	5	1	1	1	3,5	0,36	0,46	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
17	3	1	1	1	5	2	1,86	2,34	REPROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	1,14	1,43	APROVADO	5	1,20	0,73	APROVADO
19	5	3	1	1	1	2,75	1,11	1,40	APROVADO	3	0,80	0,49	APROVADO
20	5	5	1	1	3	3,75	0,11	0,14	APROVADO	3	0,80	0,49	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	3,86
DESVIO PADRÃO (σ)	0,80
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>3,96</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	3,80
DESVIO PADRÃO (σ)	1,64
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,80</b>

4	CRONOGRAMA												
4.4	ETAPA DE PROJETOS EXECUTIVOS OCORRENDO SIMULTANEAMENTE A DA OBRA												
PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	ETAPA DE EXECUÇÃO			APÓS ENTREGA DO OBJETO		IMPACTO	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET	PROB. DE OCORRÊNCIA	DESVIO  Xi - Xm	DESVIO / σ	CRITÉRIO DE CHAUVENET
	PRAZO	CUSTO	QUALIDADE	CUSTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	INSATISFAÇÃO DO USUÁRIO								
1	5	5	1	5	1	4	0,01	0,02	APROVADO	1	2,70	2,01	APROVADO
2	5	5	5	3	1	4,25	0,24	0,31	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
3	3	3	5	3	5	3,5	0,51	0,66	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
4	5	5	5	5	5	5	0,99	1,28	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
5	5	5	5	5	5	5	0,99	1,28	APROVADO	5	1,30	0,97	APROVADO
6	5	5	1	5	1	4	0,01	0,02	APROVADO	5	1,30	0,97	APROVADO
7	5	5	5	5	1	4,5	0,49	0,63	APROVADO	1	2,70	2,01	APROVADO
8	3	5	5	3	3	4	0,01	0,02	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
9	5	5	3	5	3	4,5	0,49	0,63	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
10	5	5	5	5	1	4,5	0,49	0,63	APROVADO	5	1,30	0,97	APROVADO
11	5	5	1	1	5	4	0,01	0,02	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
12	5	5	3	1	1	3,75	0,26	0,34	APROVADO	5	1,30	0,97	APROVADO
13	3	3	5	5	1	3,25	0,76	0,99	APROVADO	5	1,30	0,97	APROVADO
14	5	3	1	1	3	3	1,01	1,31	APROVADO	5	1,30	0,97	APROVADO
15	5	5	3	3	3	4,25	0,24	0,31	APROVADO	5	1,30	0,97	APROVADO
16	5	5	5	5	1	4,5	0,49	0,63	APROVADO	5	1,30	0,97	APROVADO
17	5	5	5	1	1	4	0,01	0,02	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
18	5	5	5	5	5	5	0,99	1,28	APROVADO	5	1,30	0,97	APROVADO
19	3	1	3	1	1	1,75	2,26	2,93	REPROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO
20	5	3	3	3	3	3,5	0,51	0,66	APROVADO	3	0,70	0,52	APROVADO

BAIXA	1
MÉDIA	3
ALTA	5

CÁLCULO IMPACTO	
MÉDIA (Xm)	4,01
DESVIO PADRÃO (σ)	0,77
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>IMPACTO</b>	<b>4,13</b>

CÁLCULO PROB. DE OCORRÊNCIA	
MÉDIA (Xm)	3,70
DESVIO PADRÃO (σ)	1,34
CHAUVENET (N = 20)	2,24
<b>PROB. DE OCORRÊNCIA</b>	<b>3,70</b>