

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

FERNANDO LEONEL CUZZUOL

***BALANCED SCORECARD* APLICADO AOS PROJETOS PÚBLICOS
DE CONSTRUÇÃO BRASILEIROS: UMA ANÁLISE DOS FATORES
CRÍTICOS DE SUCESSO**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2020

FERNANDO LEONEL CUZZUOL

***BALANCED SCORECARD* APLICADO AOS PROJETOS PÚBLICOS
DE CONSTRUÇÃO BRASILEIROS: UMA ANÁLISE DOS FATORES
CRITICOS DE SUCESSO**

**BALANCED SCORECARD APPLIED TO THE PUBLIC BRAZILIAN
DESIGN AND BUILD PROJECTS: AN ANALYSIS OF THE CRITICAL
SUCCESS FACTORS.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil do programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Área de concentração: Gestão e Sustentabilidade da Construção

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano

CURITIBA

2020



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho licenciado para fins não comerciais, desde que atribuam ao autor o devido crédito. Os usuários não têm que licenciar os trabalhos derivados sob os mesmos termos estabelecidos pelo autor do trabalho original.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Curitiba



FERNANDO LEONEL CUZZUOL

BALANCED SCORECARD APLICADO AOS PROJETOS PÚBLICOS DE CONSTRUÇÃO BRASILEIROS: UMA ANÁLISE DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO.

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Construção Civil.

Data de aprovação: 20 de Novembro de 2020

Prof Cezar Augusto Romano, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Alfredo Iarozinski Neto, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Jose Marques Filho, Doutorado - Universidade Federal do Paraná (Ufpr)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 20/11/2020.

Dedico este trabalho à minha família, por
serem a força que me move.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por nunca ter deixado de me alimentar com fé e sabedoria para dar passos cada vez mais largos.

A minha mãe Edwiges Leonel Cuzzuol (*in memoriam*), por ter me ensinado o real sentido do amor mesmo após nos deixar para sua evolução espiritual.

Ao meu filho Matteo Muraro Cuzzuol, por ter trazido para mim um novo sentido à vida e por ter me ensinado que por trás de um problema há sempre uma excelente oportunidade de crescimento em todas as dimensões da vida.

A minha esposa Débora Cristina de Souza Cuzzuol, por todo o apoio, carinho amor, e pela compreensão inigualável em momentos de tanta ausência de minha parte para consolidar este trabalho de pesquisa.

Ao meu pai Jader Ângelo Cuzzuol, pelo exemplo de homem e profissional que é, pelas palavras de apoio, pelo incentivo financeiro, e por estar sempre ao lado de seus filhos nos momentos difíceis.

Aos meus irmãos Fábio Leonel Cuzzuol e Felipe Leonel Cuzzuol, por serem para mim um modelo a ser seguido, por terem me ensinado grandes atalhos em alguns percalços da vida, e por serem hoje, além de irmãos, grandes amigos.

Aos membros da banca examinadora, em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Cezar Augusto Romano, pelo tempo concedido, pelo compartilhamento de conhecimentos profundamente válidos e pela inteira disponibilidade na elaboração deste trabalho.

A todos os professores que ministraram suas disciplinas ao longo deste trabalho de pesquisa, que sem sombra de dúvidas foram essenciais para termos alcançado em conjunto o resultado que esperávamos.

A todos os participantes do questionário de pesquisa, pela concessão das respostas.

E por último, mas não menos importante, à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), pela intensa experiência estudantil e por ter agregado a mim tanta cultura e conhecimento num curto período de estudos.

Os resultados da pesquisa não exaltam nem apaixonam. Mas o esforço tenaz para compreender e o trabalho para receber e para traduzir transformam o homem. (EINSTEIN, 1953, p. 4)

RESUMO

CUZZUOL, Fernando L. ***Balanced Scorecard* aplicado aos projetos públicos de construção brasileiros**: Uma análise dos fatores críticos de sucesso. 2020. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

É de conhecimento geral que o cenário político-econômico brasileiro vem passando por momentos difíceis desde os últimos 5 anos, foram inúmeros os setores que sofreram as consequências da crise, e no setor da construção, como termômetro da economia, não foi diferente. Neste panorama, o presente trabalho de pesquisa concentrou-se na análise dos principais Fatores Críticos de Sucesso (FCS) associados aos projetos públicos de construção, com posterior aplicação do Sistema de Medição de Desempenho (SMD) *Balanced Scorecard* (BSC). Para levantamento dos dados, foi aplicado um questionário (*survey*) no mês de setembro de 2019. Os dados foram mensurados com a escala de Likert de 7 pontos e avaliados com as análises exploratória e fatorial. Como resultado, identificou-se a formação de duas classes de relevância entre os fatores analisados, sendo a classe “A” a mais importante e a classe “B” a menos importante. Contudo, uma análise isolada dos critérios divididos entre classes foi insuficiente para descrever o sucesso de um projeto público de construção. Neste sentido, fez-se necessária uma análise fatorial dos dados, que resultou no agrupamento dos fatores estudados em 13 componentes que consideraram a interdependência entre os dados e conjuntamente definiram com mais fidedignidade o sucesso de um projeto público de construção brasileiro. O BSC permitiu traduzir os FCS em objetivos táticos e operacionais com seus respectivos indicadores, metas e iniciativas, de modo a compactuar com a visão, missão e objetivos estratégicos do Ministério da Economia (ME), em específico os da Secretaria de Desenvolvimento de Infraestrutura (SDI), responsável pela otimização e gestão dos projetos públicos.

Palavras-chave: Indústria da Construção. Projetos Públicos. Fatores Críticos de Sucesso (FCS). Sistema de Medição de Desempenho (SMD). *Balanced Scorecard* (BSC)

ABSTRACT

CUZZUOL, Fernando L. **Balanced Scorecard applied to the public Brazilian design and build projects**: An analysis of the critical success factors. 2020. 174 p. Dissertation (Civil Engineering Master's Degree) Federal University of Technology - Paraná. Curitiba, 2020.

It is well known that the Brazilian political and economic scenario has been going through difficult times since the last 5 years, many sectors have suffered the consequences of the crisis, and in the construction sector, as a thermometer of the economy, was no different. In this context, the present research work focused on the analysis of the main Critical Success Factors (CSF) associated with public construction projects, with subsequent application of the Balanced Scorecard (BSC) Performance Measurement System (PMS). For data collection, a survey was applied in September 2019. Data were measured with the 7-point Likert scale and evaluated with discriminant and exploratory analysis. As a result, it was identified the formation of two classes of relevance between the factors analyzed, with class "A" being the most important and class "B" the least. However, an isolated analysis of the class-split criteria was insufficient to describe the success of a public construction project. In this sense, a factorial analysis of the data was necessary, which resulted in the grouping of the studied factors into 13 components that considered the interdependence between the data and together more faithfully defined the success of a Brazilian construction public projects. The BSC translated the FCS into tactical and operational objectives with their respective indicators, targets and initiatives, in order to be consistent with the vision, mission and strategic objectives of the Ministry of Economy (ME), specifically those of the Secretariat for Infrastructure Development (SDI), responsible for the optimization and management of public projects.

Keywords: Construction Industry. Public Projects. Critical Success Factors (CSF). Performance Measurement System (PMS). Balanced Scorecard (BSC)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Delimitação do tema de pesquisa	27
Figura 2 - Objetivos estratégicos do ME no triênio de 2016 a 2019	29
Figura 3 - Clusterização da <i>string</i> de busca	35
Figura 4 - Análise de co-citação	37
Figura 5 - <i>Framework</i> dos fatores que afetam o sucesso de um projeto.....	42
Figura 6 - Framework dos grupos de controle associados ao sucesso dos projetos	43
Figura 7 - KPIs para mensuração do sucesso dos projetos	44
Figura 8 - KPIs para projetos de <i>Design & Build</i>	44
Figura 9 - BSC adaptado ao setor público	47
Figura 10 - Estrutura do <i>Balanced Scorecard</i>	52
Figura 11 - Diferenças entre o BSC tradicional e o adaptado ao setor público	55
Figura 12 - Contexto de iniciação de um projeto	57
Figura 13 - Transição de um estado organizacional por meio de um projeto	57
Figura 14 - Inter-relação dos componentes-chave do Guia PMBOK em projetos	58
Figura 15 - Restrição tripla em projetos (Triângulo das restrições)	59
Figura 16 - Fluxograma de procedimentos em projetos públicos brasileiros.....	62
Figura 17 - Fluxograma dos projetos públicos adaptado ao PMBOK.....	64
Figura 18 - SMD <i>Balanced Scorecard</i>	65
Figura 19 - Processo de elaboração de indicadores de desempenho.....	67
Figura 20 - Desempenho total ou global e desempenho parcial	67
Figura 21 - O conceito de meta	68
Figura 22 - Diagramação do trabalho de pesquisa.....	72
Figura 23 - Escala de Likert de 7 pontos	75
Figura 24 - Arranjo sistêmico.....	109
Figura 25 - Proposição de valor para os clientes	110
Figura 26 - Valor agregado em um contexto ágil.....	112
Figura 27 - Mapa Estratégico	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Instituições provedoras de dados de interesse público	32
Quadro 2 - Escolha das palavras-chave em português.....	32
Quadro 3 - Definição das palavras-chave e dos sinônimos em português e inglês. .	33
Quadro 4 - <i>String</i> de busca	33
Quadro 5 - Artigos, dissertações e teses de maior relevância selecionadas	40
Quadro 6 - Características determinantes no sucesso de projetos públicos	41
Quadro 7 - Critérios de sucesso em PPP em países em desenvolvimento	46
Quadro 8 - Livros de maior relevância selecionados.....	48
Quadro 9 - Principais FCS compilados por tipo.....	50
Quadro 10 - Diferenças do BSC em entidades públicas e privadas.....	56
Quadro 11 - Características da pesquisa	72
Quadro 12 - Variáveis dependentes e independentes do trabalho de pesquisa	74
Quadro 13 - Relações de causa e efeito	106
Quadro 14 - <i>Scorecard</i>	114

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Participação percentual dos setores econômicos no PIB	21
Gráfico 2 - Classificação geral do índice de competitividade mundial 2018 - IMD	22
Gráfico 3 - Classificação geral do índice de competitividade mundial 2018 - WEF ...	23
Gráfico 4 - Desembolso percentual do PAC em relação ao PIB brasileiro	25
Gráfico 5 - Resultado das publicações por tipo	34
Gráfico 6 - Resultado das publicações por autor.....	36
Gráfico 7 - Resultado das publicações por afiliação.....	38
Gráfico 8 - Resultado das publicações por país	38
Gráfico 9 - Resultado das publicações por ano	39
Gráfico 10 - Publicações por autor com a palavra-chave Balanced Scorecard.....	39
Gráfico 11 - Histograma e Boxplot de frequência estatística do FCS 25.....	95
Gráfico 12 - Amplitude estatísticas dos FCS	96
Gráfico 13 - Médias e erros padrão de média dos FCS	97
Gráfico 14 - Histograma e <i>Boxplot</i> de frequência estatística do FCS 11.....	99
Gráfico 15 - Gráfico de <i>Scree</i>	101
Gráfico 16 - Comparativo das médias entre setor público e privado	104
Gráfico 17 - A tradução do sucesso em projetos públicos de construção	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de obras paralisadas, de acordo com o grau de execução	24
Tabela 2 - Número de obras de infraestrutura paralisadas por estágio.....	24
Tabela 3 - Número de obras paralisadas por motivo e tipo de obra.....	25
Tabela 4 - Escala Seis Sigma de Qualidade	61
Tabela 5 - Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e Bartlett.....	78
Tabela 6 - Caracterização da amostra	80
Tabela 7 - Questão número 1 do questionário	81
Tabela 8 - Questões número 2 e 3 do questionário	81
Tabela 9 - Questão número 4 do questionário	82
Tabela 10 - Questão número 5 do questionário	82
Tabela 11 - Questão número 6 do questionário	83
Tabela 12 - Questões número 7 e 8 do questionário	84
Tabela 13 - Questões número 9 e 10 do questionário	85
Tabela 14 - Questão número 11 do questionário	85
Tabela 15 - Questão número 12 do questionário	86
Tabela 16 - Questão número 13 do questionário	86
Tabela 17 - Questão número 14 do questionário	87
Tabela 18 - Questão número 15 do questionário	87
Tabela 19 - Questões número 16,17,18 e 19 do questionário	88
Tabela 20 - Questões número 20 e 21 do questionário	89
Tabela 21 - Questões número 22 e 23 do questionário	89
Tabela 22 - Questões número 24 e 25 do questionário	90
Tabela 23 - Questão número 26 do questionário	90
Tabela 24 - Questão número 27 do questionário	90
Tabela 25 - Questões número 28 e 29 do questionário	91
Tabela 26 - Questão número 30 do questionário	91
Tabela 27 - Questões número 31 e 32 do questionário	92
Tabela 28 - Questão número 33 do questionário	92
Tabela 29 - Questão número 34 do questionário	93
Tabela 30 - Questões número 35,36,37 e 38 do questionário	93
Tabela 31 - Resultados estatísticos gerais dos FCS estudados	94
Tabela 32 - Classes de critérios priorizadas.....	98
Tabela 33 - Variação total explicada	102
Tabela 34 - Matriz de Componente Rotativa classificada	103

LISTA DE ABREVIATURAS

AMP	Amplitude estatística
ART	Artigo
DIM	Dimensão
ENC	Encerramento da obra
ERR	Erro padrão de média
EXE	Execução da obra
INC	Iniciação do projeto
L.SUP	Limite superior
L.INF	Limite inferior
MD	Média simples
MN	Mediana
Nº	Número
ORG	Organização e Preparação
UND	Unidade
VAR	Variância estatística

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AI	<i>Artificial Intelligence</i>
ASQ	<i>American Society for Quality</i>
ATT	Atestação Técnica do Concorrente
ATT'	Atestação Técnica Requerida
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CAB	Condicionantes Ambientais do Empreendimentos
CAB'	Condicionantes Ambientais Atendidas
CNF	Conformidades
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
CNT	Confederação Nacional dos Transportes
CR	Custo Real
CRI	Critério Relevante de Interpretação
DAT	Data Prevista de Pagamento
DAT'	Data do Pagamento Realizado
DCC	Descumprimento de Cláusulas Contratuais Históricas
DCC'	Descumprimento de Cláusulas Contratuais Históricas em Futuros Empreendimentos
D&B	<i>Design & Build</i>
EHS	Erros Históricos
EHS'	Erros Históricos em Futuros Empreendimentos
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
EXE	Valor dos Serviços Executados
EXE'	Valor dos Serviços Pagos
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
IAMB	Indicador Ambiental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDC	Índice de Desempenho de Custos
IDP	índice de Desempenho de Prazos

IDAT	Indicador de Prazos de Pagamentos
IEC	Itens do Escopo Previsto
IEC'	Itens do Escopo Executado
IMD	<i>International Institute for Management Development</i>
IMED	Indicador de Medições
INSS	Instituto Nacional de Seguro Social
IOT	<i>Internet of Things</i>
IQL	Indicador de Qualidade
IREP	Indicador de Reputação
IREQ	Indicador de Requisitos
IREQm	Indicador de Requisitos de Manutenção
IRS	Indicador de Restrições
ISEG	Indicador de Segurança
ITC	Indicador Técnico
LAA	Licenças, Autorizações e Aprovações Previstas
LAA'	Licenças, Autorizações e Aprovações Previstas Adquiridas
ME	Ministério da Economia
NC	Não Conformidades
NSG	Normas de Segurança Aplicáveis
NSG'	Normas de Segurança Atendidas
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PE	Pré-escolas
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
PSI	Project Success Index
QE	Quadras Esportiva
RCB	Relação Custo x Benefício
RCB'	Relação Custo x Benefício futura
REP	Taxa de Reputação Mínima Aceitável
REP'	Taxa Histórica de Reputação do Contratado
REQ	Requisitos do Projeto

REQ'	Requisitos de Projeto Atendidos
REQm	Requisitos de Manutenção do Projeto
REQm'	Requisitos de Manutenção do Projeto Atendidas
RRR	Impacto dos Riscos Históricos
RRR'	Impacto dos Riscos Históricos em Futuros Empreendimentos
SAS	<i>Statistic Software Analysis</i>
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
TCU	Tribunal de Contas da União
UBS	Unidade Básica de Saúde
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
WEF	<i>World Economic Forum</i>

LISTA DE ACRÔNIMOS

CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
DOU	Diário Oficial da União
EUA	Estados Unidos da América
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ISO	<i>International Standardization Organization</i>
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
UPA	Unidade de Pronto Atendimento

LISTA DE SIMBOLOS

α	Alfa de Cronbach
Σ	Somatório
k	Número de itens do questionário
s^2_i	Variância de cada item
s^2_t	Variância total do questionário
p	Proporção dos elementos portadores do caráter considerado.
r_{ij}	Coeficiente de correlação entre variáveis;
α_{ij}	Coeficiente de correlação parcial;
σ	Desvio padrão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	CONTEXTO DO PROBLEMA DE PESQUISA	22
1.2	DELIMITAÇÃO DO TEMA	26
1.3	QUESTÕES ORIENTADORAS	27
1.4	OBJETIVOS DA PESQUISA	27
1.4.1	Objetivo Geral	28
1.4.2	Objetivos Específicos	28
1.5	JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES	28
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	29
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	31
2.1	ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	31
2.1.1	Escolha da Base Bibliográfica	31
2.1.2	Definição das Palavras-Chaves e da <i>String</i> de Busca	32
2.1.3	Análise dos Dados Bibliométricos	33
2.1.4	Escolha das Publicações	40
2.1.5	Análise das Publicações (FCS e KPI)	40
2.1.6	Análise das Publicações (BSC)	47
2.1.7	Livros Relacionados ao Tema de Pesquisa	48
2.2	CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS PUBLICAÇÕES	49
2.3	TEORIA DO <i>BALANCED SCORECARD</i> (BSC)	50
2.3.1	Conceito da Metodologia BSC	51
2.3.2	Perspectiva Financeira	52
2.3.3	Perspectiva dos Clientes	52
2.3.4	Perspectiva dos Processos Internos da Empresa	53
2.3.5	Perspectiva de Aprendizado e Crescimento	54
2.3.6	BSC adaptado às Entidades Públicas	54
2.4	TEORIA DOS PROJETOS	56
2.4.1	Projetos e seus Elementos Fundamentais	56
2.4.2	Gerenciamento de Projetos e a Tríplice Restrição	59
2.4.3	Qualidade Aplicada aos Projetos	60
2.4.4	Projetos Públicos	61
2.5	SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO (SMD)	64
2.5.1	Conceito de Indicadores de Desempenho e KPIs	65
2.5.2	Classificação de Indicadores de Desempenho	67
2.5.3	Conceito de Metas e Objetivos	68
2.6	LEGISLAÇÃO RELACIONADA ÀS OBRAS PÚBLICAS	69
3	ESTRATÉGIA DE PESQUISA	71
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	71
3.2	DIAGRAMAÇÃO DA PESQUISA	72
3.3	PLANEJAMENTO PARA A COLETA DE DADOS	73
3.3.1	Definição dos Dados Necessários	73
3.3.2	Identificação das Variáveis	74
3.3.3	Definição da Amostra	74
3.3.4	Mensuração dos Dados	75
3.4	COLETA DE DADOS	75

3.4.1	Pré-teste	75
3.4.2	Aplicação do Questionário	76
3.4.3	Compilação dos Dados.....	76
3.4.4	Análise de confiabilidade dos dados.....	77
3.4.5	Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e Bartlett para a análise fatorial	78
4	ANÁLISE DE DADOS E APLICAÇÃO DO MÉTODO GERENCIAL	80
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	80
4.2	ANÁLISE DESCRITIVA GERAL	80
4.2.1	Critérios de Sucesso da Iniciação do Projeto	81
4.2.2	Critérios de Sucesso da Etapa de Organização e Preparação.....	82
4.2.3	Critérios de Sucesso da Etapa de Execução da Obra	86
4.2.4	Critérios de Sucesso do Etapa de Encerramento do Projeto.....	92
4.3	CONSIDERAÇÕES GERAIS ACERCA DOS CRITÉRIOS ESTUDADOS ...	94
4.4	RESUMO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE	104
4.5	APLICAÇÃO DO MÉTODO GERENCIAL	106
4.5.1	Relações de Causa e Efeito	106
4.5.2	Arranjo Sistêmico dos Componentes.....	108
4.5.3	Proposição de Valor e Objetivos Estratégicos	109
4.5.4	Indicadores, Metas e Iniciativas.....	111
4.6	CONCEPÇÃO DO MAPA ESTRATÉGICO E DO SCORECARD	112
4.6.1	Mapa Estratégico.....	112
4.6.2	<i>Scorecard</i>	114
5	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
5.1	CONCLUSÃO	119
5.2	LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	120
5.2.1	Inerentes ao Método de Pesquisa	121
5.2.2	Inerentes à Amostra da Pesquisa.....	121
5.2.3	Inerentes ao Sistema de Medição de Desempenho (SMD) proposto	122
5.3	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	123
	REFERÊNCIAS.....	125
	APÊNDICE A - Questionário de pesquisa	132
	APÊNDICE B - Frequências estatísticas gerais e setoriais	134
	ANEXO A - Grupo de processos de gerenciamento de projetos	172
	ANEXO B - Tabela de resumo dos cálculos do valor agregado.....	173
	ANEXO C - Variação da amplitude populacional em função da margem de erro ...	174

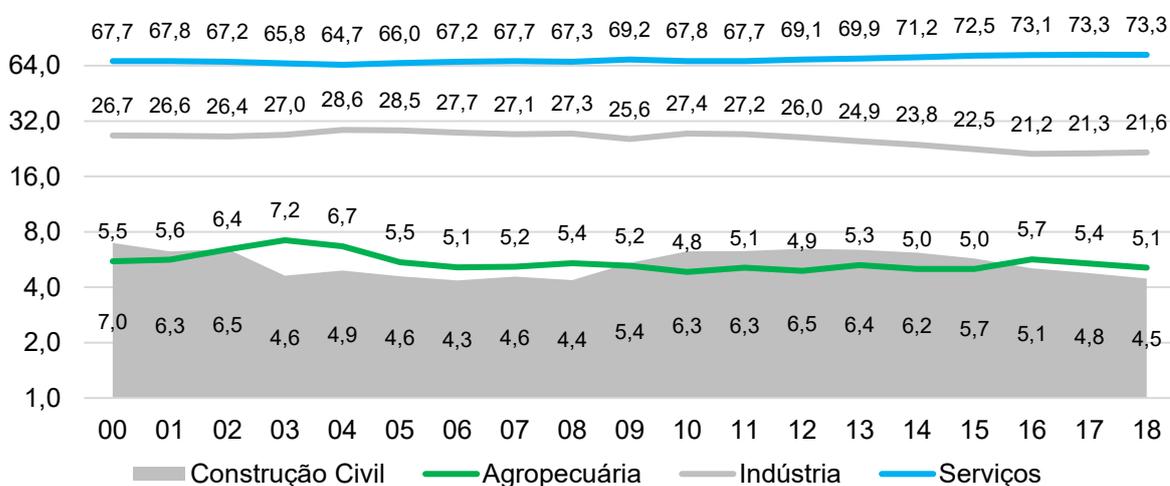
1 INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que o cenário político-econômico brasileiro vem passando por momentos difíceis desde os últimos 5 anos, foram inúmeros os setores que sofreram as consequências da crise, e no setor da construção, como termômetro da economia, não foi diferente.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) mostram que mais de 6% das empresas brasileiras encerraram suas atividades de 2013 a 2016, perfazendo um total de 341.619 fechamentos. Não obstante, cenário parecido se refletiu na indústria da construção, segundo a Confederação Nacional das Indústrias (CBIC, 2017) o número de estabelecimentos da construção civil no Brasil reduziu mais de 24% de 2014 a 2017, série que vinha acumulando até 2014 um aumento médio anual de 10%.

Cabe ressaltar que a indústria da construção contribui de forma considerável para o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Se comparada com todas as demais indústrias de 2000 a 2018, o setor representou em média 21,57% do PIB a preços básicos e aproximadamente 5,5% do PIB se levados em consideração os setores agropecuário, da indústria e serviços da economia brasileira. Todavia, num panorama de crise, a atividade econômica da construção reflete-se diretamente na participação do PIB, que desde 2014, retraiu 1,9 pontos percentuais, acumulando 30% de diminuição, a mais desfavorável dentre as comparadas, como mostrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Participação percentual dos setores econômicos no PIB



Fonte: CBIC (2019).

Dentre as principais razões que alavancaram a crise no país, destacam-se o rebaixamento das notas de crédito junto às agências internacionais, o aumento do risco e o ambiente de incerteza política, o que segundo Meneguci (2018), afetou diretamente a construção civil, responsável pela implantação de grandes projetos e vultuosos investimentos. Para o Tribunal de Contas da União (TCU, 2018a):

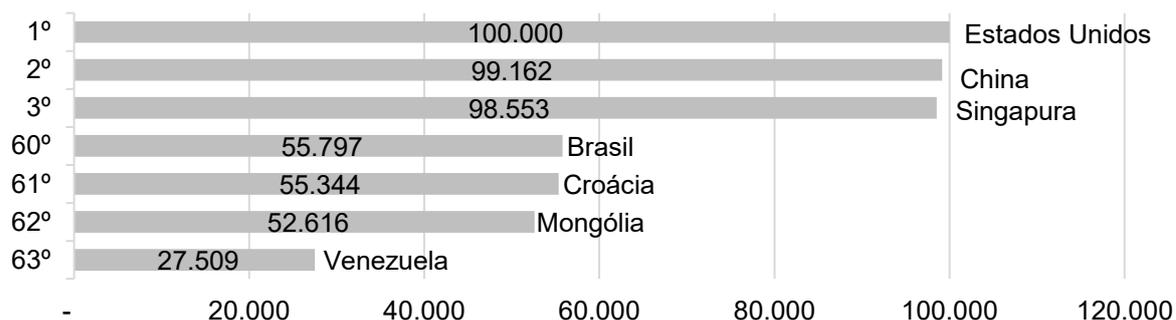
[...] é necessário que a Administração Pública enfrente certos problemas de baixo desempenho dos entes públicos na execução e no acompanhamento das políticas relacionadas a esse setor da economia, sobretudo, no que tange à busca da eficiência administrativa nas tarefas precípuas do Estado nas áreas de planejamento, regulação, acompanhamento e avaliação. Paralisações e obras de má qualidade ou de custo-benefício discutível (econômico, ambiental e social) são reflexos da baixa qualidade dos projetos, da ausência de planejamento integrado entre os diferentes modos de transporte e da deficiente capacidade de fiscalização das agências reguladoras. As consequências são traduzidas em graves prejuízos ao erário e à sociedade brasileira. (TCU, 2018a, p. 17)

Portanto, em um panorama de crise e retração do setor, torna-se essencial o estudo de alternativas que visam otimizar os resultados e contribuir com a retomada do crescimento, em especial com a utilização de ferramentas estratégicas, como por exemplo, o *Balanced Scorecard* (BSC), objeto do presente trabalho de pesquisa.

1.1 CONTEXTO DO PROBLEMA DE PESQUISA

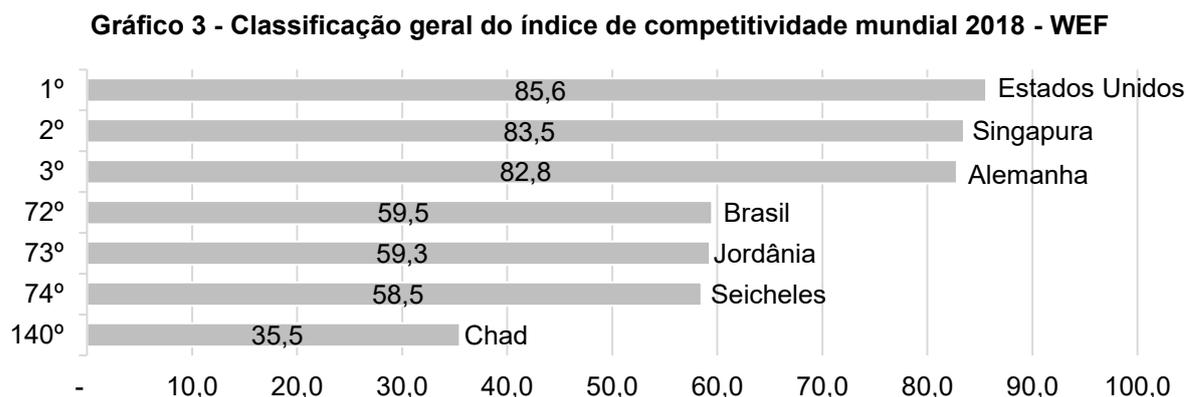
Em pesquisa publicada pelo *International Institute for Management Development* (IMD, 2018), o Brasil ocupa a 60ª posição entre 63 países participantes do índice de competitividade mundial de 2018, acumulando 55.797 pontos, estando à frente somente da Croácia, Mongólia e da Venezuela, sendo o *ranking* liderado pelos Estados Unidos seguido da China e Singapura.

Gráfico 2 - Classificação geral do índice de competitividade mundial 2018 - IMD



Fonte: IMD (2018, p. 1).

Não obstante, considerando o indicador do *World Economic Forum* (WEF, 2018), o Brasil classifica-se na 72ª posição de um total de 140 países avaliados, com 59,5 pontos. Ambas as pesquisas avaliam os fundamentos micro e macroeconômicos dos países, definidos a partir do conjunto de políticas, instituições, performance econômica, infraestrutura, entre outros fatores que determinam o nível de produtividade.



Fonte: WEF (2018, p. 13).

Segundo análise do TCU (2018b), mesmo havendo diversos aspectos legais e culturais que classificam o Brasil nas referidas posições, o principal está relacionado à eficiência gerencial ou “competência” do governo nas variadas áreas de atuação, sendo a gestão dos projetos de infraestrutura parte integrante deste grupo.

No ano de 2017, o Brasil dispunha de mais de 2.797 empreendimentos públicos paralisados, sendo o número mais representativo ligado às obras de menor complexidade e custo, em específico creches, pré-escolas (PE), quadras esportivas nas escolas (QE), Unidades de Pronto Atendimento (UPA) e Unidades Básicas de Saúde (UBS).

Tabela 1 - Número de obras paralisadas, de acordo com o grau de execução

Classe	0 a 25%	>25% a 50%	>50% a 75%	>75% a 100%	Total
Aeroporto	5	2	6	3	16
Ferrovia	1	2	1	1	5
Hidrovia	1	3	1	0	5
Mobilidade Urbana	6	1	0	1	8
Porto	3	1	1	1	6
Rodovias	8	6	11	5	30
Saneamento	168	119	89	71	447
Total Infraestrutura	192	134	109	82	517
Creches, PE e QE	330	366	453	213	1362
UBS e UPA	23	39	35	59	156
Outros	289	173	165	135	762
Total Geral	834	712	762	489	2797

Fonte: ME (2017).

Dos 2.797 empreendimentos paralisados, 91,9% estavam em fase de obras e apenas 8,1% em fases preliminares, o que segundo a Confederação Nacional das Indústrias (CNI, 2018), significa alto custo de oportunidade dos recursos investidos.

Tabela 2 - Número de obras de infraestrutura paralisadas por estágio

Classe	Fases preliminares	Em obras	Em operação
Aeroporto	2	14	0
Ferrovia	0	5	0
Hidrovia	0	5	0
Mobilidade Urbana	2	5	1
Porto	2	4	0
Rodovias	4	26	0
Saneamento	64	383	0
Total Infraestrutura	74	442	1
Creches, PE e QE	0	1362	0
UBS e UPA	0	156	0
Outros	150	612	0
Total Geral	224	2572	1

Fonte: ME (2017).

Dentre as razões que mais geram paralisações em obras, os problemas técnicos acumularam aproximadamente 44% do montante, representado entre diversas questões pela precariedade técnicas dos projetos de engenharia e pela inexecutabilidade dos cronogramas de obra, seguido do abandono por parte dos contratados e problemas orçamentários.

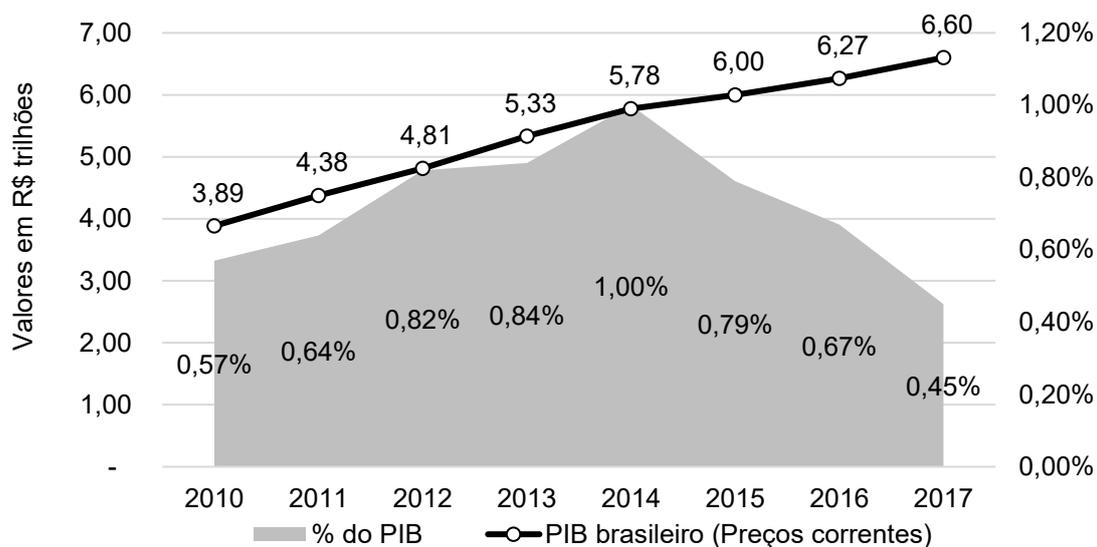
Tabela 3 - Número de obras paralisadas por motivo e tipo de obra

Classe	Abandono	Técnico	Orçamentário	Outros
Aeroporto	1	0	4	11
Ferrovia	0	1	2	2
Hidrovia	1	4	0	0
Mobilidade Urbana	2	1	2	3
Porto	0	2	1	3
Rodovias	1	11	14	4
Saneamento	44	248	23	132
Total Infraestrutura	49	267	46	155
Creches, PE e QE	740	551	5	66
UBS e UPA	51	2	38	65
Outros	131	411	119	100
Total Geral	971	1231	208	386

Fonte: ME (2017).

Num panorama de paralisação das obras públicas e baixa competitividade governamental, o volume de investimentos nos empreendimentos públicos é refletido de maneira decrescente. Avaliando a evolução financeira do Programa de Aceleração do Governo (PAC), pode-se perceber o menor desembolso da série no ano de 2017, representando 0,45% do Produto Interno Bruto (PIB), número inferior ao de 7 anos anteriores que foi de 0,57% do PIB. Já se comparado a 2014, ano de maior desembolso do programa, houve uma redução de 55%.

Gráfico 4 - Desembolso percentual do PAC em relação ao PIB brasileiro



Fonte: ME (2018a).

Na contramão dos investimentos em obras públicas, por mais que de forma tímida, o PIB brasileiro veio numa curva ascendente e sem quedas, acumulando R\$

3,89 trilhões em 2010, R\$ 5,78 trilhões em 2014 e R\$ 6,60 trilhões em 2017. De 2010 a 2014, os desembolsos do PAC ascenderam em conjunto com a variação do PIB, já a partir de 2014, a referida condição não se satisfaz no programa, o que confirma a retração no volume de construção e retomada das obras, mesmo com valores de PIB superiores nos anos subsequentes.

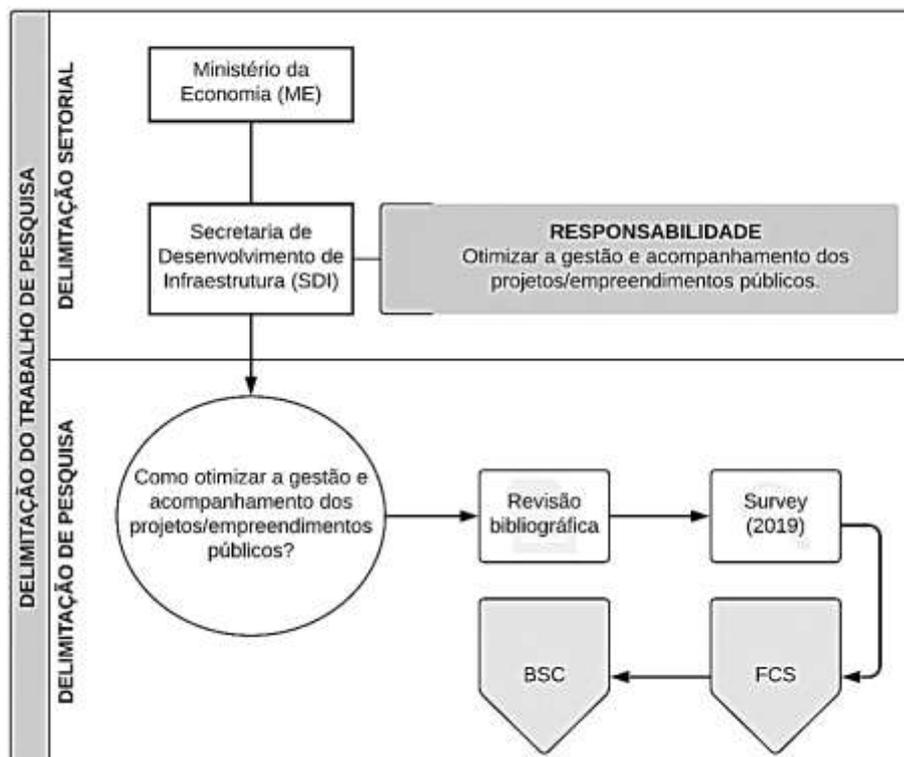
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O presente trabalho de pesquisa concentrou-se na identificação dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) aplicáveis aos projetos públicos de construção brasileiros, e na aplicação de um método gerencial para estes fatores, em específico o BSC, utilizando-se para tal, de uma revisão bibliográfica acerca do tema e da aplicação de um questionário a especialistas dos setores público e privado no mês de setembro de 2019.

Cabe ressaltar que o BSC foi inicialmente concebido para ser aplicado ao setor comercial (privado), e no contexto deste trabalho, a utilização da ferramenta está direcionada e adaptada ao setor público, em específico aos projetos de construção, o que segundo Kaplan e Norton (1997), aplica-se de igual modo, sendo a principal diferença disposta na perspectiva financeira da ferramenta, que deixa de ser uma meta e passa a ser uma restrição.

A Figura 1 representa a delimitação do presente trabalho de pesquisa, considerando tanto o ambiente governamental em que a pesquisa se aplica quanto suas respectivas proposições práticas para os projetos.

Figura 1 - Delimitação do tema de pesquisa



Fonte: Autoria própria (2020).

1.3 QUESTÕES ORIENTADORAS

- Quais são os principais FCS associados aos projetos públicos de construção no Brasil?
- Quais indicadores de desempenho aplicam-se à realidade destes projetos?
- Qual ferramenta, método ou melhor prática pode ser utilizada para otimizar a gestão e o acompanhamento destes projetos, com base nos FCS e indicadores estudados?

1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos gerais e específicos de uma pesquisa buscam elucidar aquilo que o pesquisador pretende desenvolver em seu trabalho, desde a teoria até os resultados práticos que serão alcançados, sendo os objetivos gerais vistos de uma ótica mais macro e os específicos de uma ótica mais micro.

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da presente pesquisa consiste na análise dos principais FCS associados aos projetos públicos de construção brasileiros com posterior aplicação metodológica do Sistema de Medição de Desempenho (SMD) BSC.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar e priorizar os principais FCS associados aos projetos públicos de construção brasileiros;
- Estruturar os Indicadores chave de desempenho aplicáveis aos FCS identificados;
- Aplicar o método gerencial BSC, com a concepção de um Mapa Estratégico e um *Scorecard* direcionado aos projetos públicos de construção brasileiros.

1.5 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES

A abordagem deste trabalho de pesquisa contribui com a elucidação de respostas mais abrangentes, mas não menos importantes para as dificuldades gerenciais do governo brasileiro em relação ao portfólio de obras públicas.

A identificação dos principais FCS, associados aos projetos públicos de construção brasileiros com a posterior aplicação da ferramenta BSC, cria subsídios para incrementos de resultados operacionais, propicia um ambiente mais seguro para a condução dos empreendimentos, cria uma visão econômica para o cidadão, além de gerar impacto social com a contribuição para os seguintes objetivos estratégicos do Ministério da Economia (ME, 2018b), ilustrados na Figura 2:

- (5) Modernizar a gestão pública, priorizando a inovação e a melhoria dos processos;
- (6) Aprimorar a gestão do gasto público, com foco na qualidade;
- (8) Contribuir para a viabilização de investimentos públicos e privados em infraestrutura e logística.

Figura 2 - Objetivos estratégicos do ME no triênio de 2016 a 2019

1	Promover a melhoria da governança das empresas estatais		
2	Fornecer informações estatísticas e geocientíficas e ampliar o uso de registros administrativos	Implantar um novo modelo de gestão do patrimônio da União, com ênfase na economicidade	9
3	Aperfeiçoar o planejamento e a avaliação das políticas públicas	Contribuir para a viabilização de investimentos públicos e privados em infraestrutura e logística	8
4	Consolidar a reorganização administrativa, com ênfase na desburocratização e na transparência	Construir um novo modelo de gestão de pessoas	7
5	Modernizar a gestão pública, priorizando a inovação e a melhoria dos processos	Aprimorar a gestão do gasto público, com foco na qualidade	6

Fonte: Adaptado de ME (2018b, p. 20).

Atualmente, os dados sobre os projetos de investimentos de infraestrutura disponibilizados pelos órgãos fiscalizadores são difusos e de difícil acesso, o que dificulta o acompanhamento dos projetos, torna o processo pouco transparente e estreita a viabilização de recursos (ME, 2018b). Com a utilização de um mapa estratégico alinhado com a arquitetura do BSC, torna-se possível a criação de um ponto de referência comum e compreensível para todas as partes interessadas, além de descrever a estratégia de maneira coerente e imaginosa (KAPLAN; NORTON, 2000b). A metodologia BSC contribui ainda para a criação de uma cultura de medição e avaliação de desempenho no serviço público e permite à organização aumentar a sua capacidade de reação às demandas externas (GHELMAN; COSTA, 2006).

Ressalta-se ainda que dentre os 10 passos para boa governança listados pelo TCU (2014a), um deles em específico o 4º, estabelece a criação de um modelo de gestão estratégica que assegure seu monitoramento e avaliação através de aspectos que envolvam a transparência, o envolvimento das partes interessadas e o desempenho da organização nas suas diversas áreas de atuação. Portanto, face às contribuições demonstradas, justifica-se a realização da presente pesquisa.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente dissertação foi dividida em 5 capítulos. No capítulo introdutório foi exposta a contextualização do problema de pesquisa a partir de abordagens

econômicas do país, em especial as relacionados as obras públicas. Incluem-se também no capítulo 1 os objetivos gerais e específicos, a delimitação do tema, as questões orientadoras e as justificativas e contribuições do estudo.

No capítulo 2, realizou-se a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) em conjunto com uma análise do Referencial Teórico. Na RSL foram definidas as bases bibliográficas e as palavras-chaves que quando relacionadas geraram um conjunto de publicações aplicáveis ao estudo do tema proposto neste trabalho. Posteriormente, as publicações de maior relevância e aderência ao tema foram selecionadas, analisadas e contrapostas. Já no Referencial Teórico, ainda no capítulo 2, abordou-se os principais pilares teóricos do tema, considerando a teoria de gestão de projetos a partir da abordagem do *Project Management Institute* (PMI), a teoria do BSC segundo Kaplan e Norton, e a teoria dos indicadores de desempenho e das obras públicas.

O capítulo 3 trata da estratégia de pesquisa do trabalho, externando a classificação, estrutura, planejamento e a própria coleta de dados da pesquisa. Já no capítulo 4, foi realizada a análise dos dados coletados em conjunto com a aplicação teórica do SMD BSC, que resultou na concepção do Mapa Estratégico e do *Scorecard*.

Finalmente, no capítulo 5, foram realizadas as considerações finais em conjunto com as limitações da pesquisa e considerações para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No presente capítulo serão selecionadas as bases bibliográficas da pesquisa, em conjunto com a realização de análises bibliográficas e das publicações escolhidas

2.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Segundo Vanti (2002), algumas das possibilidades de aplicação de técnicas bibliométricas são:

- Prever as tendências de publicação;
- Prever a produtividade de autores individuais, organizações e países;
- Medir o grau e padrões de colaboração entre autores;
- Analisar os processos de citação e co-citação;
- Avaliar os aspectos estatísticos da linguagem, das palavras e das frases;
- Avaliar a circulação e uso de documentos em um centro de documentação;
- Medir o crescimento e o surgimento de novos temas e área

Para mensuração e análise do estado-da-arte, a bibliometria, aliada a técnicas qualitativas, é uma estratégia muito difundida e utilizada. Nos últimos anos, diversos estudos veem sendo conduzidos com esse fim, nas diversas áreas (ANTONELLO; GODOY, 2011).

2.1.1 Escolha da Base Bibliográfica

Dentre as bases de dados disponíveis, optou-se pela utilização da *Scopus* como fonte principal. Não obstante, visando o aprimoramento dos dados e o aumento do raio de pesquisa, utilizou-se também a *Web of Science* e o *Google Scholar*.

A opção de utilizar a *Scopus* como fonte principal deu-se em razão de ser o maior banco de dados de resumo e citações da literatura revisada por pares, e ainda, por conter ferramentas inteligentes para rastrear, analisar e visualizar pesquisas (SCOPUS, 2019a).

Por se tratar de uma pesquisa com âmagos em questões que envolvem o poder público, as principais fontes de dados governamentais e de classe foram também utilizadas para subsidiar as análises e aplicações metodológicas do trabalho, mostradas no Quadro 1.

Quadro 1 - Instituições provedoras de dados de interesse público

Instituição	Sigla	Descrição
Tribunal de Contas da União	TCU	Instituição que exerce a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da união
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia	Inmetro	Autorarquia federal brasileira que atua na regulamentação da qualidade de produtos e serviços
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	IBGE	Principal provedor de dados e informações do país, que atendem às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil
Ministério da Economia	ME	Cuida da formulação e execução da política econômica nacional e da administração financeira da União
Confederação Nacional das Indústrias	CNI	Órgão máximo do sistema sindical patronal da indústria
Câmara Brasileira da Indústria da Construção	CBIC	Representante institucional do setor da construção no Brasil e no exterior

Fonte: Autoria própria (2020).

2.1.2 Definição das Palavras-Chaves e da *String* de Busca

Definidas a área de pesquisa, o assunto e o tema, inicia-se a escolha das palavras-chave, que é a determinação de um título ou código que represente um parágrafo ou unidade de ideias (GIL, 2018), mostradas no Quadro 2.

Quadro 2 - Escolha das palavras-chave em português

Nível	Descrição	Palavras chaves
Área de pesquisa	Gestão e sustentabilidade da construção	“Gestão” AND “Indústria da construção”
Assunto	<i>Balanced Scorecard</i> e Indicadores de desempenho	“ <i>Balanced Scorecard</i> ” OR “Indicadores de desempenho”
Tema	<i>Balanced Scorecard</i> aplicado aos projetos públicos de construção brasileiros: uma análise dos fatores críticos de sucesso	“ <i>Balanced Scorecard</i> ” OR “Indicadores de desempenho” AND “Gestão de obras públicas” OR “Indústria da construção”

Fonte: Autoria própria (2020).

Há de se considerar que para efeitos de elaboração da *String*, os termos sinônimos relacionados a área, ao assunto e ao tema de pesquisa devem ser considerados. Portanto, utilizando-se de uma busca em trabalhos de pesquisa similares, foi possível levantar os referidos termos, como mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Definição das palavras-chave e dos sinônimos em português e inglês

Português		Inglês	
Palavras-chave	Sinônimos	Palavras-chave	Sinônimos
"Gestão de obras públicas"	"Gestão de projetos públicos"	"Public works", "Public constructions", "Public sector"	"Project management"
"Indústria da construção"	"Setor da construção"	"Construction Industry"	"Construction sector", "Civil Engineering"
-	-	"Balanced Scorecard"	"BSC", "Performance management", "Strategy"
"Indicadores chaves de desempenho"	"Indicadores de desempenho", "Indicadores de performance"	"Key performance Indicators"	"KPI", "Performance Indicators", "Indicators", "Performance measurement"

Fonte: Autoria própria (2020).

Definidas as palavras-chave e os seus respectivos sinônimos, foi possível estruturar a *string* de busca, mostrada no Quadro 4.

Quadro 4 - *String* de busca

Descrição
"Public works" OR "Public constructions" OR "Public sector" OR "Project Management" AND "Construction Industry" OR "Construction Sector" OR "Civil Engineering" AND "Balanced scorecard" OR "BSC" OR "Performance Management" OR "Strategy" OR "Key performance Indicators" OR "KPI" OR "Performance Indicators" OR "Indicators" OR "Performance measurement"

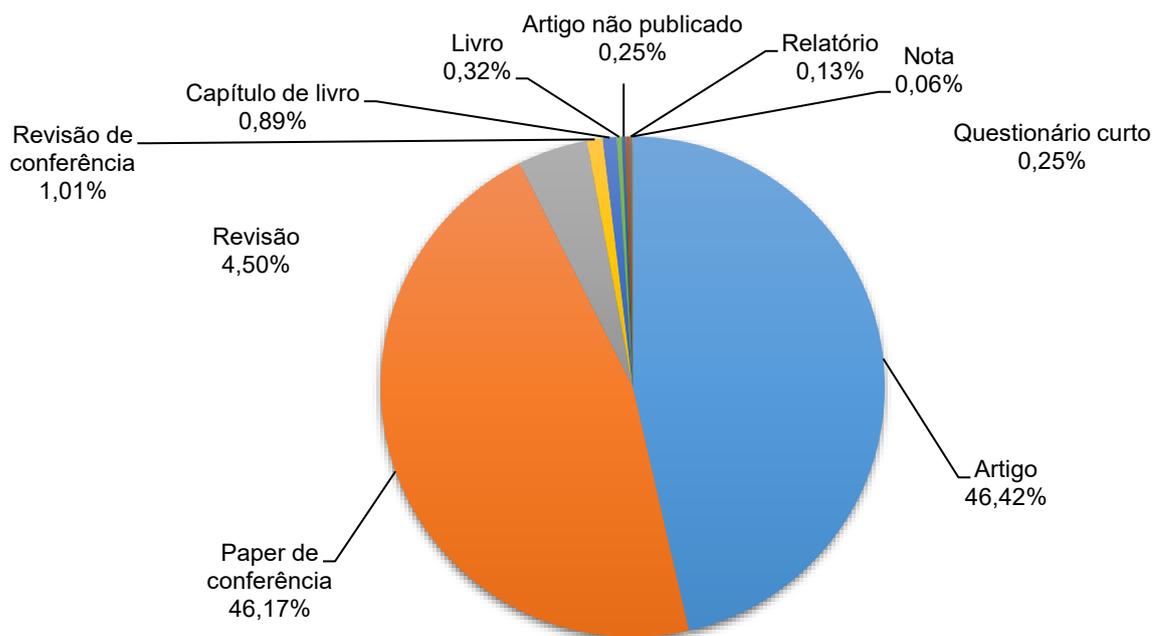
Fonte: Autoria própria (2020).

2.1.3 Análise dos Dados Bibliométricos

Neste tópico foram caracterizadas as publicações encontradas pela *String* de busca aplicada na base bibliográfica da *Scopus*. Dentre os dados disponibilizados, foram analisados o meio de publicação mais utilizado, o número de publicações por autor, país e instituição, e a frequência de publicações ao longo dos anos, que resultou na seleção dos principais trabalhos de pesquisa acerca do tema.

No Gráfico 5 é possível verificar que foram encontrados 1.579 documentos distribuídos entre 1462 artigos, sendo 733 publicados em periódicos, 745 em congressos, 71 artigos de revisão, 14 capítulos de livros, 4 artigos aceitos, mas ainda não formalmente publicados – *in press*, 4 questionários, 2 relatórios e 1 nota.

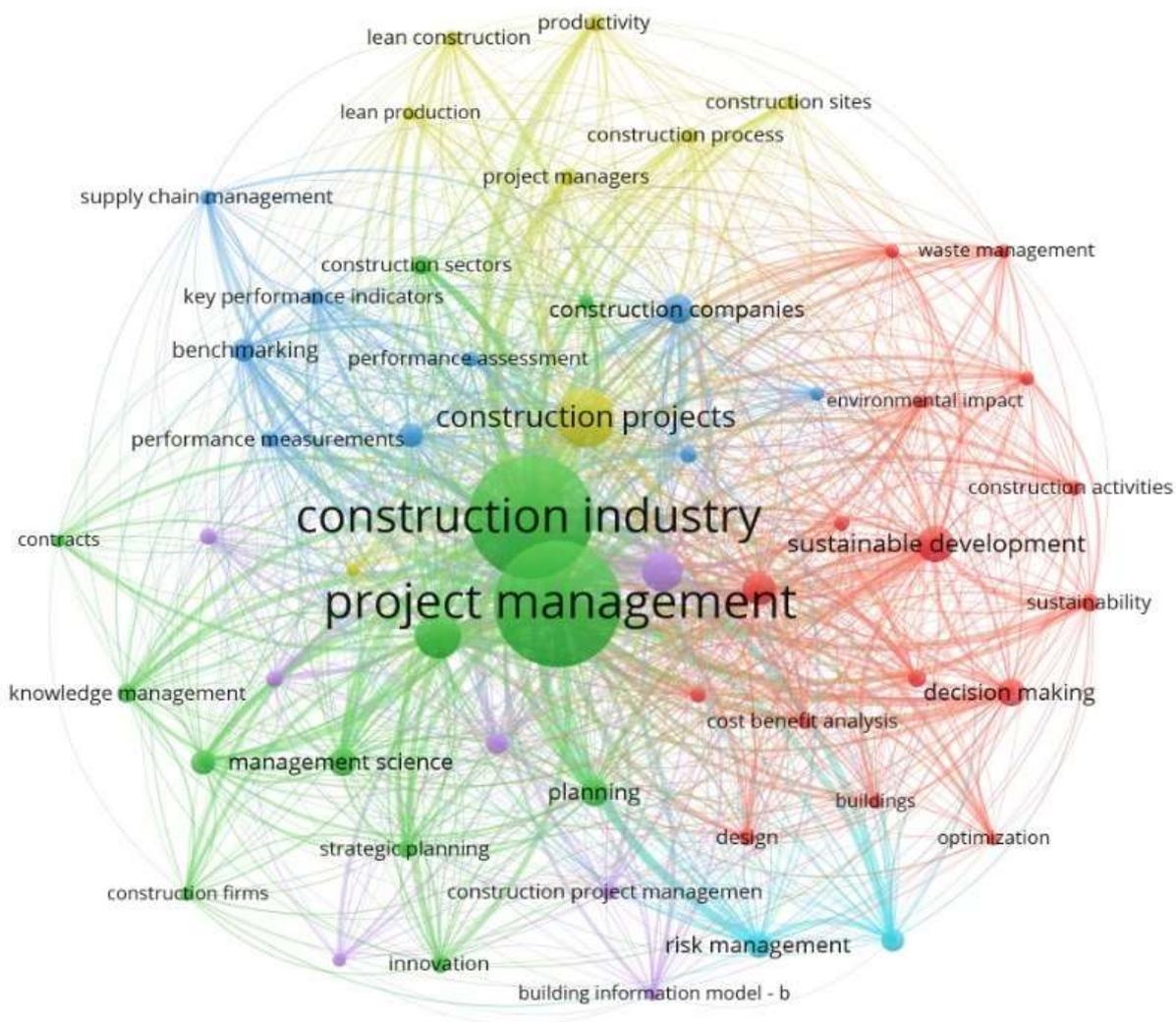
Gráfico 5 - Resultado das publicações por tipo



Fonte: Scopus (2019b).

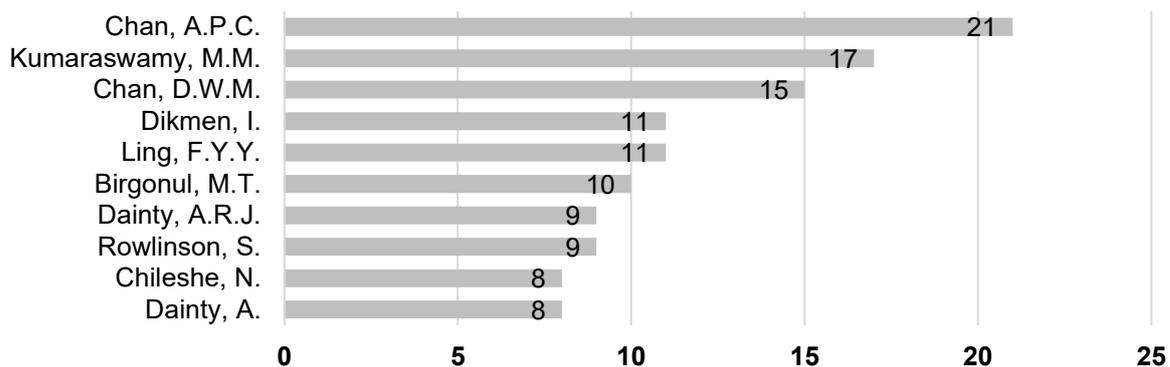
Na Figura 3, pode-se verificar como as palavras-chave da *String* de busca se relacionam com os segmentos de estudo. As cores determinam as variações disciplinares acerca do tema, já a densidade das ligações e o tamanho dos círculos, sua relevância quantitativa.

Figura 3 - Clusterização da *string* de busca



Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software VOS Viewer.

No Gráfico 6 estão listados os autores com maior número de publicações, sendo Chan, A.P.C o 1º com 21 publicações, seguido de Kumaraswamy, M.M. com 17 publicações e Chan, D.W.M. com 15 publicações.

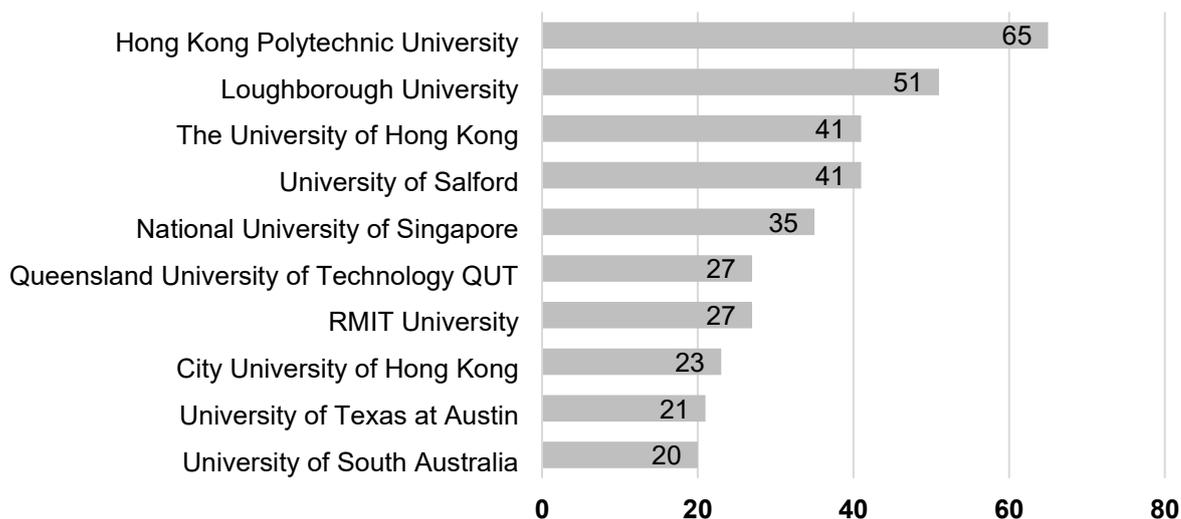
Gráfico 6 - Resultado das publicações por autor

Fonte: Scopus (2019b)

Analisando os principais autores co-citados, percebeu-se que os mais relevantes em seus respectivos *clusters* são: Chan, A.P.C Love, P.E.D, Dainty A.R.J, Li, H. e Ballard, G., sendo Chan, A.P.C o autor com as publicações mais aderentes ao tema do presente trabalho de pesquisa.

A Hong Kong *Polytechnic University* é a instituição líder de publicações com 65 documentos, seguida da *Loughborough University* com 51 publicações e da *University of Hong Kong* com 41.

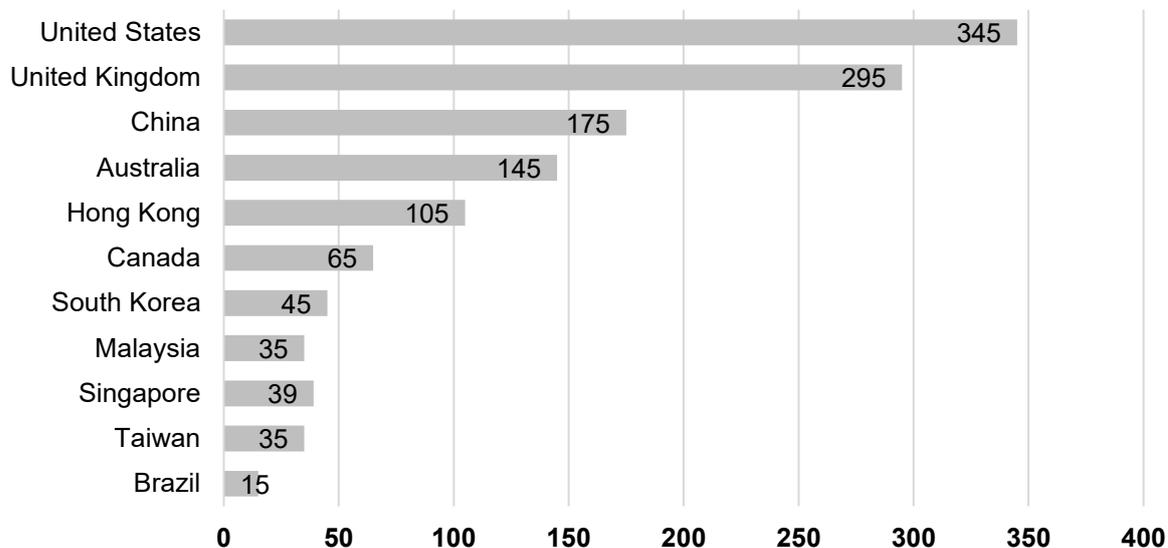
Gráfico 7 - Resultado das publicações por afiliação



Fonte: Scopus (2019b).

O país com maior número de publicações é o Estados Unidos, com 345 publicações, seguindo do Reino Unido com 295 e da China com 295 publicações. O Brasil está na 21ª posição, com 15 publicações.

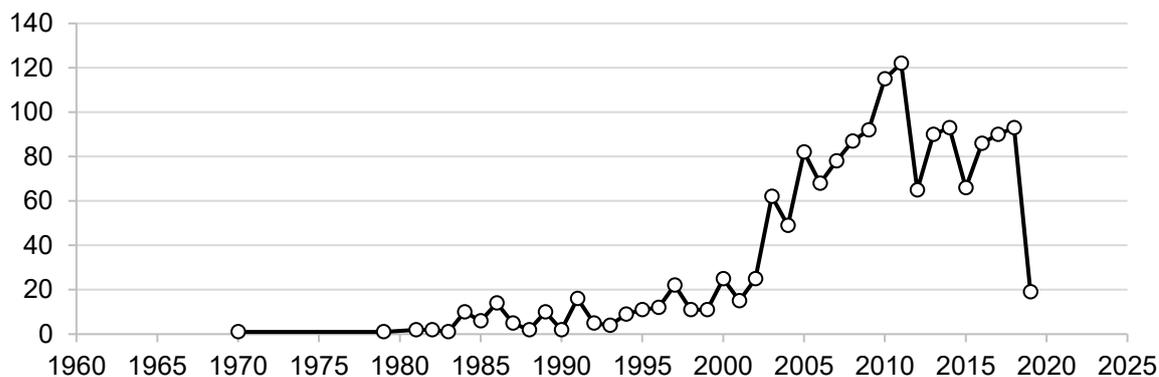
Gráfico 8 - Resultado das publicações por país



Fonte: Scopus (2019b)

Os dados apresentados no Gráfico 9, mostram a evolução histórica do volume de publicações acerca do tema, indicando um aumento a partir dos anos 2000 e pequenas oscilações a partir de 2010.

Gráfico 9 - Resultado das publicações por ano

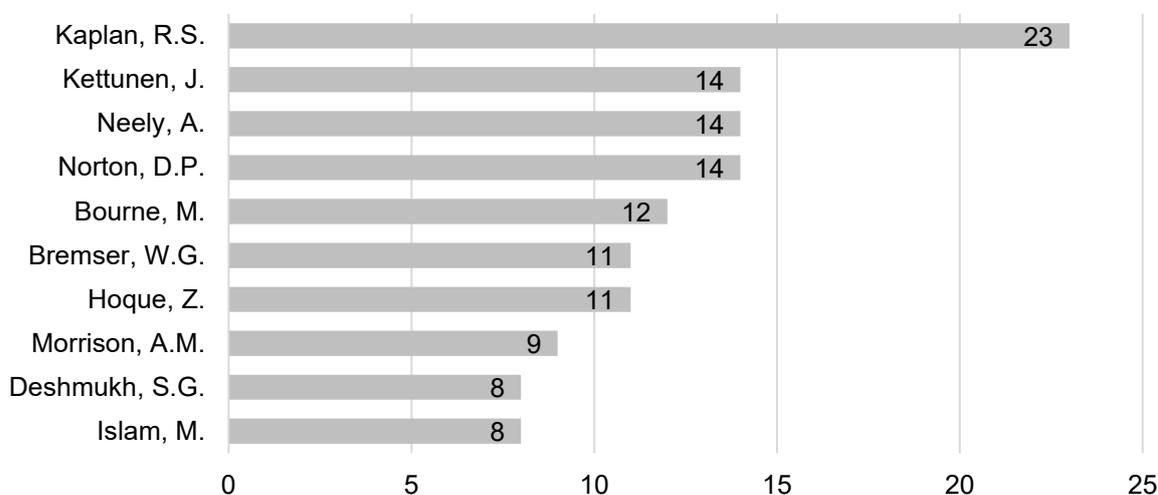


Fonte: Scopus (2019b).

Há de considerar que o pilar teórico do presente trabalho de pesquisa concentra-se na ferramenta *Balanced Scorecard*, portanto, visando encontrar o autor de maior relevância no tema, utilizou-se a palavra-chave “*Balanced Scorecard*” de forma isolada das demais.

O Gráfico 10 mostra o resultado da pesquisa, tendo o autor Kaplan, R.S. no topo da lista com 23 publicações, seguido de Kettunen, J. com 14, Neely, A. com 14 e Norton, D.P com 14.

Gráfico 10 - Publicações por autor com a palavra-chave *Balanced Scorecard*



Fonte: Scopus (2019b)

2.1.4 Escolha das Publicações

Após análise dos dados fornecidos pela plataforma da *Scopus*, *Web of Science* e *Google Scholar*, foram selecionadas 9 publicações, levando-se em consideração a aderência e representatividade acerca do tema de pesquisa. Dentre os artigos, 3 deles abordam o tema do *Balanced Scorecard* aplicado a projetos públicos de construção, e nos demais, o estudo dos fatores críticos de sucesso e seus respectivos indicadores de desempenho, como mostrado no Quadro 5.

Quadro 5 - Artigos, dissertações e teses de maior relevância selecionadas		
Autor	Publicação	Ano
Robert Osei-Kyei, Albert P. C. Chan	<i>Developing a Project Success Index for Public–Private Partnership Projects in Developing Countries</i>	2017
<i>Magali Geovana Ramlow Campelli</i>	A integração do gerenciamento de projetos com o <i>Balanced Scorecard</i> em projetos públicos: uma contribuição para a efetividade no gerenciamento de convênios	2011
Edmond W. M. Lam, Albert P. C. Chan, Daniel W. M. Chan	<i>Determinants of Successful Design-Build Projects</i>	2008
Edmond W.M. Lam, Albert P.C. Chan, Daniel W.M. Chan	<i>Benchmarking the performance of design-build projects: Development of project success index</i>	2007
Silvio Ghelman, Stella Regina Reis da Costa	Adaptando o BSC para o setor público utilizando os conceitos de efetividade, eficácia e eficiência	2006
Silvio Ghelman	Adaptando o <i>Balanced Scorecard</i> aos preceitos da nova gestão pública	2006
Albert P.C. Chan, Ada P.L. Chan	<i>Key performance indicators for measuring construction success</i>	2004
Albert P. C. Chan, David Scott, Ada P. L. Chan	<i>Factors Affecting the Success of a Construction Project</i>	2004
Anthony D. Songer, Keith R. Molenaar	<i>Project characteristics for successful Public-Sector Design-Build</i>	1997

Fonte: Autoria própria (2020).

2.1.5 Análise das Publicações (FCS e KPI)

Songer e Molenaar (1997) estudaram as principais características associadas ao sucesso de projetos públicos de construção nos Estados Unidos da América (EUA), a partir de entrevistas estruturadas com profissionais do setor público e privado, e da utilização da metodologia *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Os autores identificaram que a correta definição do escopo, seu entendimento compartilhado e o nível de capacidade técnica do contratante frente às rotinas de

concepção dos empreendimentos, representavam as características determinantes no sucesso dos projetos públicos de construção, dentre 15 levantadas, como mostrado no Quadro 6.

Quadro 6 - Características determinantes no sucesso de projetos públicos

Característica do projeto	Descrição	Rank
Escopo bem definido	O contratante tem uma compreensão precisa do escopo do projeto antes de ser submetido à licitação	1º
Entendimento compartilhado do escopo	O contratante e contratado compartilham um entendimento claro do desempenho funcional e técnico exigido no projeto.	2º
Sofisticação construtiva do contratante	O contratante tem a capacidade de definir com precisão o escopo do projeto, seja com pessoal interno ou com um consultor de pré-construção.	3º
Mão de obra adequada do contratante	O proprietário tem um gerente de projeto ou uma equipe que pode se dedicar a esse projeto específico de <i>design</i> e construção.	4º
Orçamento estabelecido	O projeto tem um custo fixo antes de ser enviado para a equipe de design e construção.	5º
Data de conclusão estabelecida	O projeto tem um cronograma fixo ou data de término antes de ser enviado para a equipe de criação do desenho técnico	6º
Disponibilidade de empresas	Um número alto de empresas locais com experiência, propiciando a oferta adequada de serviços	7º
Alterações consideráveis no desenho técnico	O contratante desiste de uma grande quantidade de entradas de <i>design</i> após a seleção do construtor	8º
Aversão ao risco do contratante	O contratante prefere mitigar alguns dos riscos tradicionais como erros de <i>design</i> e omissões	9º
Especificações padronizadas de desenhos técnicos	O projeto pode utilizar especificações de projeto semelhantes aos projetos existentes.	10º
Tecnologicamente avançado	O projeto utiliza técnicas de construção exclusivas ou especializadas	11º
Tipo de contrato	Se o projeto está sendo concedido por preço global, preço unitário, preço máximo garantido, taxa fixa, entre outros.	12º
Tamanho do projeto	O tamanho e a quantia monetária envolvida em um projeto em comparação com outros disponíveis	13º
Estado atual do mercado	A quantidade de trabalho disponível na área e o clima de licitação.	14º
Opções de financiamento alternativas	O projeto está usando ou pode utilizar financiamento de terceiros (por exemplo, construir / operar / transferir).	15º

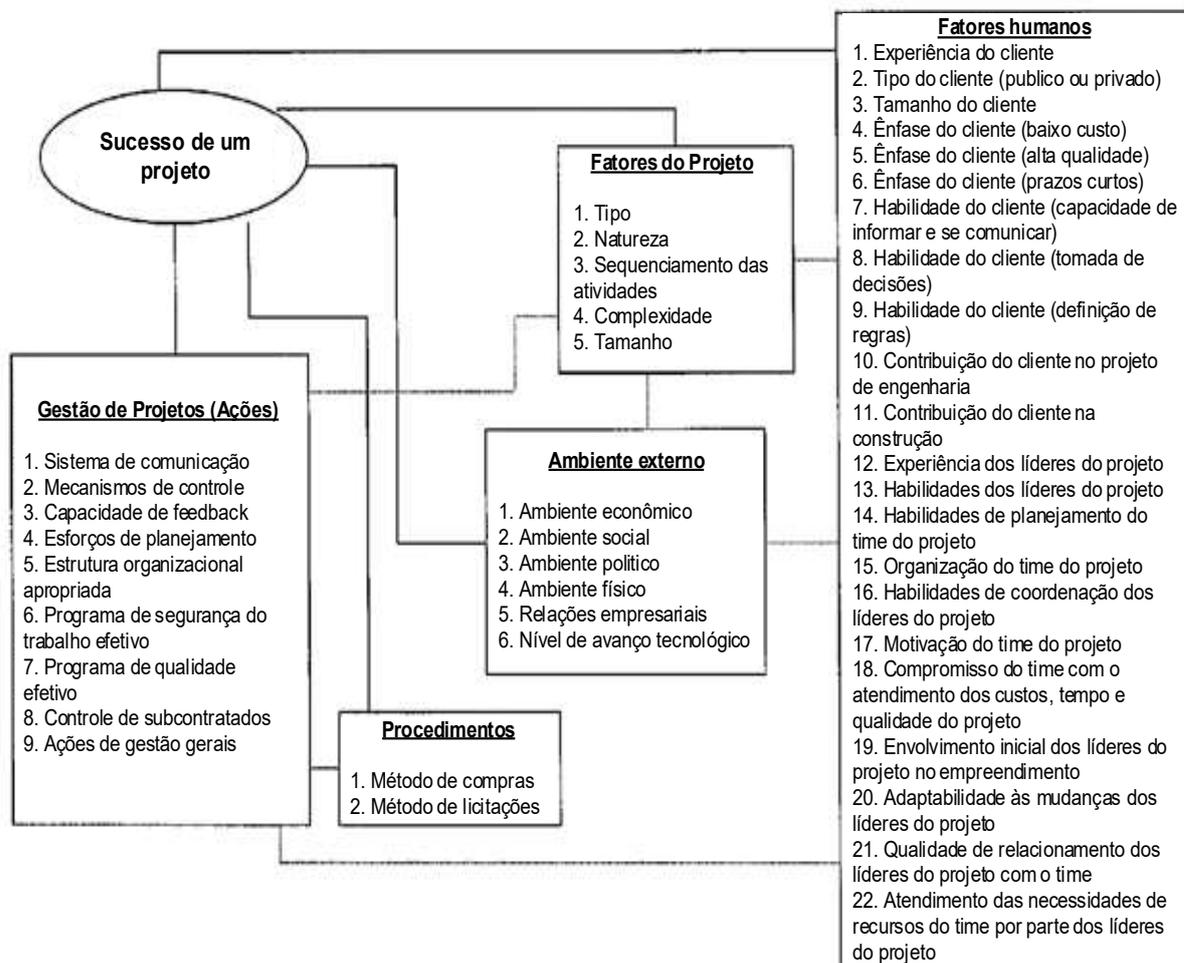
Fonte: Adaptado de Songer e Molennar (1997, p. 4).

Já Chan, Scott e Chan (2004) desenvolveram uma estrutura conceitual dos FCS associados a empreendimentos de construção e concluíram que eles são uma função de variáveis relacionadas aos procedimentos de projeto, à política de gerenciamento de projetos, às ações gerenciais, aos fatores humanos e ao ambiente externo, sendo as variáveis intra e inter-relacionadas, como ilustrado na Figura 5.

Ainda segundo os autores, as probabilidades de sucesso nos projetos são maiores nas seguintes situações:

- Quando a complexidade do projeto é baixa;
- Quando a duração do projeto é curta;
- Quando as ações gerenciais gerais são eficazes;
- Quando o projeto é financiado por um cliente privado e experiente;
- Quando o cliente é competente para preparar o resumo do projeto e tomar decisões;
- Quando os líderes da equipe do projeto são competentes e experientes;
- Quando o projeto é executado em um ambiente estável, com desenvolvimento tecnológico e com uma estrutura organizacional apropriada.

Figura 5 - Framework dos fatores que afetam o sucesso de um projeto

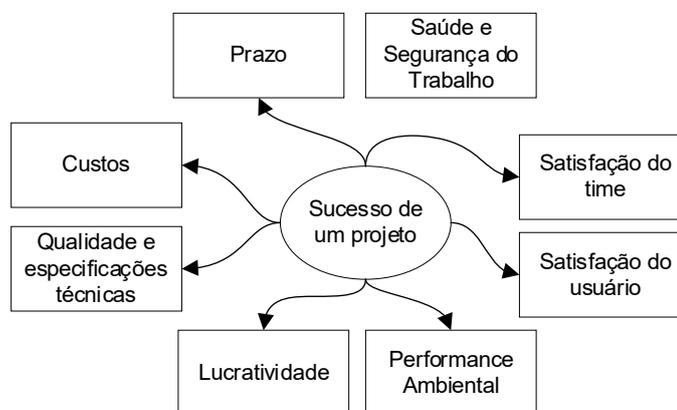


Para todos os projetos, o alcance do sucesso é tido como a máxima meta, no entanto, o sucesso possui significados diferentes para diferentes organizações e pessoas. Enquanto alguns consideraram tempo, custo e qualidade como critérios predominantes, outros sugerem que o sucesso é algo mais complexo e dependente de inúmeras variáveis.

Chan e Chan (2004) realizaram três estudos de caso em projetos de construção hospitalares para desenvolver uma estrutura de medição de desempenho do sucesso nos empreendimentos, levando-se em consideração tanto os aspectos objetivos quanto subjetivos.

Segundo os autores, oito grupos de controle são passíveis de medição para aferir o sucesso: tempo de duração do projeto, saúde e segurança do ambiente construído, satisfação da equipe, satisfação dos usuários quanto às suas expectativas, desempenho ambiental frente à legislação vigente, lucro operacional do empreendimento, qualidade e custo, como ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Estrutura dos grupos de controle associados ao sucesso dos projetos

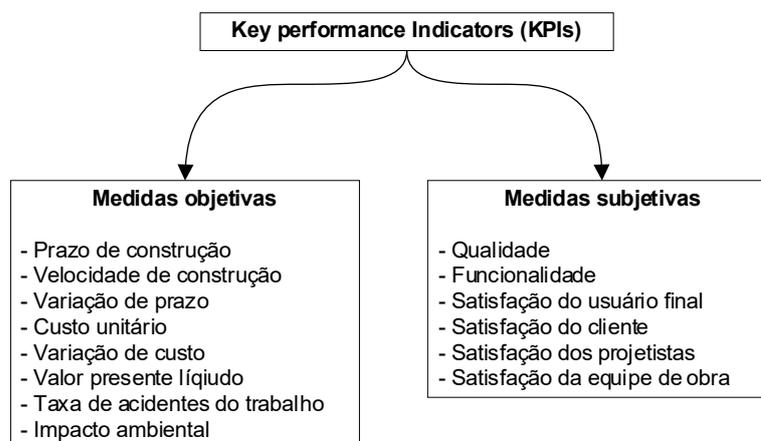


Fonte: Chan e Chan (2004, p. 8).

Definidos os grupos de controle, os indicadores foram separados entre objetivos e subjetivos, haja vista alguns serem mensuráveis de forma qualitativa e outros de forma quantitativa. Por exemplo: Para identificar o grau de satisfação dos usuários, foi utilizado um indicador com base na escala qualitativa de Likert, já para aferir o desempenho dos custos do projeto, foi utilizada uma relação matemática entre o custo total e o previsto, delimitando assim os indicadores subjetivos dos objetivos.

Foram 14 os *Key Performance Indicators* (KPI) sugeridos para mensuração do sucesso dos oito grupos de controle estudados, e segundo os autores, os mais importantes e essenciais para medição do sucesso foram os indicadores de custo, prazo e qualidade, ainda que os indicadores de segurança e funcionalidade apresentassem grande relevância no cenário dos estudos de caso realizados, melhor ilustrados na Figura 7.

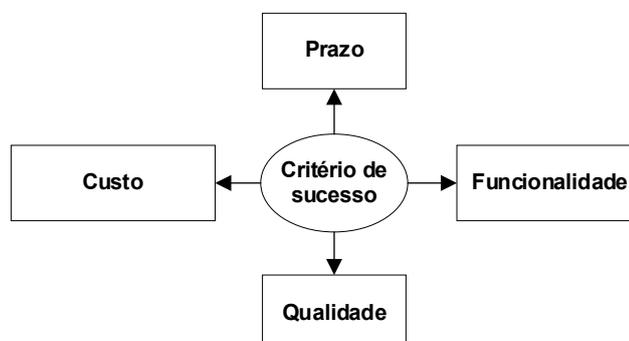
Figura 7 - KPIs para mensuração do sucesso dos projetos



Fonte: Chan e Chan (2004, p. 9).

Lam, Chan e Chan (2007), a partir de uma coleta de 92 questionários aplicados a especialistas da indústria da construção de Hong Kong em projetos de *Design & Build* (D&B), identificaram que o conceito de sucesso dos projetos é algo vago, mas essencialmente influenciável e mensurável por critérios de qualidade, custos, tempo e funcionalidade, ilustrados na Figura 8.

Figura 8 - KPIs para projetos de *Design & Build*



Fonte: Lam, Chan e Chan (2007, p. 8).

Para quantificar o sucesso dos projetos, os autores equacionaram variáveis semelhantes às do grupo de controle proposto por Chan e Chan (2004), utilizando o *software Statistic Software Analysis (SAS)* e a regra *Eigenvalue-greater-than-one*, onde apenas as variáveis cujos autovalores são maiores que 1 são utilizadas, atribuindo pesos que tiveram como resultado o índice representado pela sigla *PSI-D&B (Project Success Index – Design and Build Projects)*:

$$\mathbf{PSI-D\&B} = 0,54 \text{ Tempo} + 0,55 \text{ Custo} + 0,47 \text{ Qualidade} + 0,42 \text{ Funcionalidade} \quad (1)$$

Sendo a soma do quadrado dos principais componentes igual a 1:

$$0,54^2 + 0,55^2 + 0,47^2 + 0,42^2 = 1 \quad (2)$$

Onde:

Tempo = Aderência aos prazos previstos;

Custo = Aderência aos custos previstos;

Qualidade = Aderência às especificações do produto previstas;

Funcionalidade = Aderência às necessidades dos usuários.

Assim como Lam, Chan e Chan (2007), Osei-Kiey e Chan (2017), desenvolveram um modelo pragmático para quantificar o sucesso de projetos de Parcerias Público Privadas (PPP) em países em desenvolvimento. A partir da aplicação de um questionário a especialistas neste modelo de contratação em Gana na África, da utilização do *software Statistical Package for Social Science (SPSS)*, e do método de avaliação sintética difusa, os autores relacionaram os 15 principais critérios de sucesso na opinião dos entrevistados, como mostrado no Quadro 7.

Quadro 7 - Critérios de sucesso em PPP em países em desenvolvimento

Critério de sucesso	Descrição do critério	Rank
Lucratividade	Um rendimento ou lucro contínuo é recebido pelas partes durante a operação do projeto	1º
Alcance das especificações previstas	O projeto atende aos requisitos, especificações e normas previstas para a entrega	2º
Aderência ao orçamento	O projeto é concluído de acordo com o custo previsto sem nenhuma alteração	3º
Aderência ao tempo	O projeto é concluído no ou antes do prazo para comissionamento	4º
Confiabilidade e qualidade dos serviços	Serviços contínuos são realizados para a satisfação dos usuários	5º
Gerenciamento de risco efetivo	Os riscos são devidamente identificados e o compartilhamento, bem como os seus mecanismos de transferência são acordados e efetivamente implementados pelas partes públicas e privadas	6º
Desempenho ambiental	O projeto não afeta a segurança e saúde dos trabalhadores e nem o meio ambiente	7º
Desenvolvimento da economia local	Projeto contribui para o desenvolvimento econômico da comunidade dentro da qual é desenvolvido	8º
Redução de litígios e disputas	Disputas e litígios contratuais são reduzidos durante o ciclo de vida do projeto	9º
Redução dos protestos políticos e reclamações	A redução de agitações e protestos, que muitas vezes surgem devido a aumentos de tarifas, falta de transparência, corrupção etc.	10º
Longo tempo de parceria e relacionamento	Uma relação cordial e consolidada encontra-se instituída entre as partes interessadas	11º
Transferência de tecnologia efetiva e inovação	Conhecimentos técnicos e inovação são efetivamente compartilhados com as partes interessadas, em especial com os trabalhadores locais	12º
Redução do custo administrativo	Um menor custo é assumido pelo setor público na administração do projeto porque o risco de projeto principal é alocado ao setor privado	13º
Redução dos custos de ciclo de vida do projeto	O menor custo do ciclo de vida é alcançado, o que aumenta o valor monetário do projeto	14º
Satisfação das necessidades públicas	O projeto satisfaz a necessidade de um serviço ou instalação pública	15º

Fonte: Osei-Kiey e Chan (2017, p. 5).

Após priorizados, os critérios de sucesso foram agrupados em três grandes grupos: Desenvolvimento regional e redução de disputas, Lucratividade, e Especificações técnicas e Custos, que forneceram subsídios para a formulação do PSI, que segundo os autores pode ser representado pela seguinte Equação 3 em projetos de PPP em países em desenvolvimento.

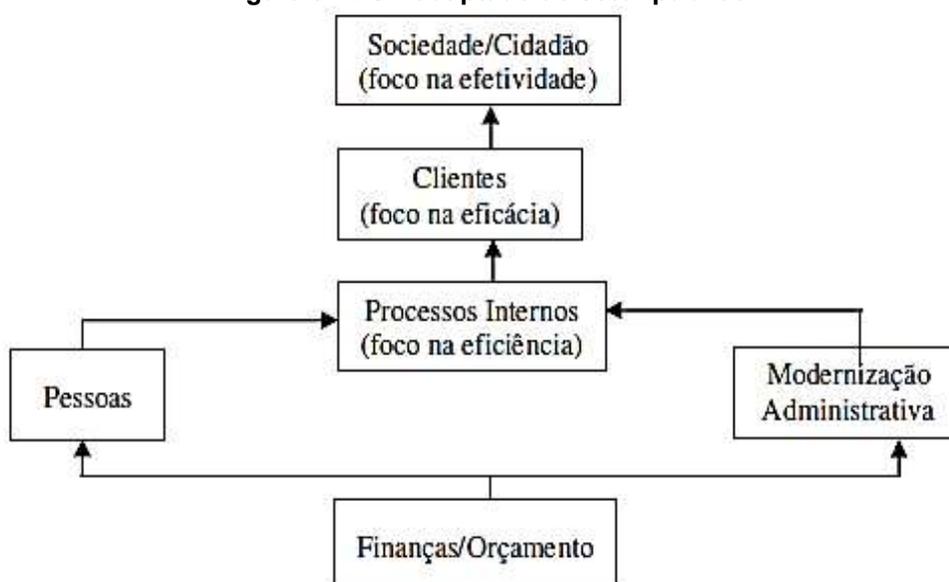
$$\text{PSI} = (0,301 * \text{Desenvolvimento regional e redução de disputas}) + (0,347 * \text{Lucratividade}) + (0,352 * \text{Especificações técnicas e Custos}) \quad (3)$$

2.1.6 Análise das Publicações (BSC)

No campo de pesquisa da ferramenta *Balanced Scorecard* aplicada ao setor público brasileiro, foram analisadas 3 publicações de autores brasileiros, Ghelman e Costa (2006), Ghelman (2006) e Campelli (2011). Ghelman e Costa (2006) customizaram a ferramenta *Balanced Scorecard* para a administração pública brasileira, focando-a nos resultados para o cidadão, ilustrada na Figura 9. Segundo os autores:

O *Balanced Scorecard* na esfera pública deve contemplar medidas nas dimensões de efetividade, eficácia e eficiência, pois uma organização pública, para prestar serviços com excelência, precisa realizar a sua função social (efetividade) com qualidade na prestação de serviços (eficácia) e com o menor consumo de recursos possível (eficiência). (GUELMAN; COSTA, 2006, p. 3)

Figura 9 - BSC adaptado ao setor público



Fonte: Guelman e Costa (2006, p. 8).

Já segundo Ghelman (2006) a eficiência de uma instituição pública aliada à serviços de qualidade não garante o atendimento das necessidades do cidadão (efetividade). Para o autor, uma organização pública que não é orientada aos anseios dos cidadãos, deixa de cumprir a sua função social.

Campelli (2011), propôs um modelo de gestão para avaliar a execução dos projetos públicos a partir das quatro perspectivas da ferramenta *Balanced Scorecard*, financeira, aprendizado, clientes e processos internos. Foram aplicados questionários

a especialistas do poder executivo de Santa Catarina com o objetivo de validar a eficácia da utilização dos indicadores de desempenho propostos, que segundo a pesquisa, foram tidos como essenciais para definir o sucesso de um projeto, em específico os relativos aos prazos e custos. Segundo a autora, a utilização do BSC contribui com a estratégia do governo, aprimora os processos, obtém satisfação dos usuários e cria padrões criteriosos de distribuição de recursos para que as ações governamentais produzam resultados efetivos.

2.1.7 Livros Relacionados ao Tema de Pesquisa

Além dos artigos listados no Quadro 5, foram selecionados livros relevantes que apresentaram aderência ao tema, como mostrado no Quadro 8

Quadro 8 - Livros de maior relevância selecionados

Autor	Publicação	Ano
Andresa S. N. Francischini, Paulino G. Francischini	<i>Indicadores de Desempenho: Dos objetivos à ação — métodos para elabora KPIs e obter resultados</i>	2018
<i>Project Management Institute (PMI)</i> Ana Paula P. da Costa	Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)	2017
Robert S. Kaplan, David P. Norton	<i>Balanced Scorecard: conceitos e guia de implementação</i>	2008
Robert S. Kaplan, David P. Norton	<i>Mapas estratégicos: convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis</i>	2004
Robert S. Kaplan, David P. Norton	Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotam o <i>Balanced Scorecard</i> prosperam no novo ambiente de negócios	2000b
Robert S. Kaplan, David P. Norton	A estratégia em ação: <i>Balanced Scorecard</i>	1997

Fonte: Autoria própria (2020).

No livro “Indicadores de Desempenho: Dos objetivos à ação — métodos para elaborar KPIs e obter resultados”, Francischini e Francischini (2017) definem como elaborar Sistemas de Medição de Desempenho (SMD), que conceitualmente, retratam um conjunto de medidas qualitativas ou quantitativas e mostram o estado de uma operação, processo ou sistema.

Segundo os autores, o principal desafio do SMD não é a sua montagem propriamente dita, mas a definição correta dos dados a serem coletados, para que se tenha um sistema de informações adequado às demandas da organização. Os dados

devem ser definidos a partir dos objetivos do gestor, para que sejam identificados os critérios relevantes de interpretação e então gerados os indicadores de desempenho.

Já o guia *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) desenvolvido pelo PMI (2017) consiste num sistema de práticas, técnicas, procedimentos e regras que servem como base para organizações criarem metodologias, políticas e ferramentas para a prática de gestão de projetos. O guia permite o balizamento de decisões que vão desde a iniciação de um projeto, programa ou portfólio até o seu encerramento. Em sua sexta-edição, há uma maior ênfase no conhecimento estratégico e nos negócios, nas tendências e práticas emergentes do gerenciamento de projetos e ainda considerações sobre adaptações processuais para utilização do sistema.

As publicações de Kaplan e Norton, os idealizadores do BSC, conceituam a ferramenta de medição de desempenho empresarial e propõem formas de implementação e utilização nos diversos tipos e portes de organização. Kaplan e Norton (1997) definem o BSC como a explicitação das teorias estratégicas operacionais da empresa.

Já Costa (2008), apresenta uma visão mais crítica e prática das aplicações da ferramenta BSC desenvolvida por Kaplan e Norton. A autora identifica os principais desafios operacionais da ferramenta e apresenta formas de implantação nos variados cenários organizacionais.

2.2 CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS PUBLICAÇÕES

Após análise das publicações relacionadas aos FCS e KPI, foi possível identificar a existência de um consenso acerca dos principais critérios subjetivos e objetivos que afetam o sucesso dos projetos, mesmo o conceito da terminologia sendo vago e variável em função do ponto de vista dos entrevistados. No Quadro 9, foram compilados os FCS de mensuração objetiva e subjetiva mais citados e relevantes das publicações revisadas no presente capítulo.

Quadro 9 - Principais FCS compilados por tipo

FCS objetivos (quantitativo)	FCS subjetivos (qualitativo)
Escopo	Qualidade / Funcionalidade
Orçamento / Custos	Expectativas do cliente e da equipe
Prazo	Segurança, saúde e meio ambiente

Fonte: A autoria própria (2020).

Para o levantamento de dados, o método de pesquisa utilizado pelos autores foi o questionário (*survey*), com perguntas formuladas a partir da utilização da escala de Likert de 5 pontos e de 7 pontos. Quanto a análise dos dados, os autores utilizaram-se majoritariamente dos softwares SPSS e SAS com estudos estatísticos de ordem exploratória, discriminante e fatorial.

Quanto as publicações relacionadas ao BSC, foi possível identificar que a arquitetura da metodologia precisa de adaptações para ser utilizada no setor público, haja vista as relações de causa e efeito serem dependentes das finanças/orçamento dos órgãos e estritamente direcionadas ao atendimento da sociedade, configuração que se distancia conceitualmente da aplicação no setor comercial.

Segundo Kaplan e Norton (1997), em detrimento da dependência direta das finanças e do orçamento, os custos despendidos nos projetos públicos de construção passam a ser uma importante restrição para o alcance do sucesso, fato este compactuado também pelos autores Ghelman e Costa (2006) e Campelli (2011).

Portanto, para fins de aplicação da ferramenta BSC, será considerado o modelo proposto por Ghelman e Costa (2006) que leva em consideração a restrição das finanças e orçamento na concepção do modelo.

De igual modo, dada a relevância dos FCS compilados pelos autores Songer e Molenaar (1997), Chan, Scott e Chan (2004), Chan e Chan (2004), Lam, Chan e Chan (2007) e Osei-Kyei e Chan (2017), estes serão considerados para fins de *Benchmarking* na análise dos resultados.

2.3 TEORIA DO *BALANCED SCORECARD* (BSC)

O BSC é uma ferramenta que propõe formas de definir sistematicamente o que deve ser medido e gerido de forma a acompanhar o cumprimento da estratégia organizacional (COSTA, 2008).

No entanto, a ferramenta é mais do que um sistema de medição, segundo Kaplan e Norton (1997), o verdadeiro poder do BSC, todavia, ocorre quando o instrumento se transforma em um sistema de gestão estratégica.

Dentre as principais funcionalidades do *Balanced Scorecard*, os autores destacam:

- Esclarecer e obter consenso em relação à estratégia;
 - Comunicar a estratégia à organização;
 - Alinhar as metas departamentais e pessoais à estratégia;
 - Associar os objetivos estratégicos com metas de longo prazo e orçamentos anuais;
 - Identificar e alinhar as iniciativas estratégicas;
 - Realizar revisões estratégicas periódicas e sistemáticas;
- Obter *feedback* para aprofundar o conhecimento da estratégia

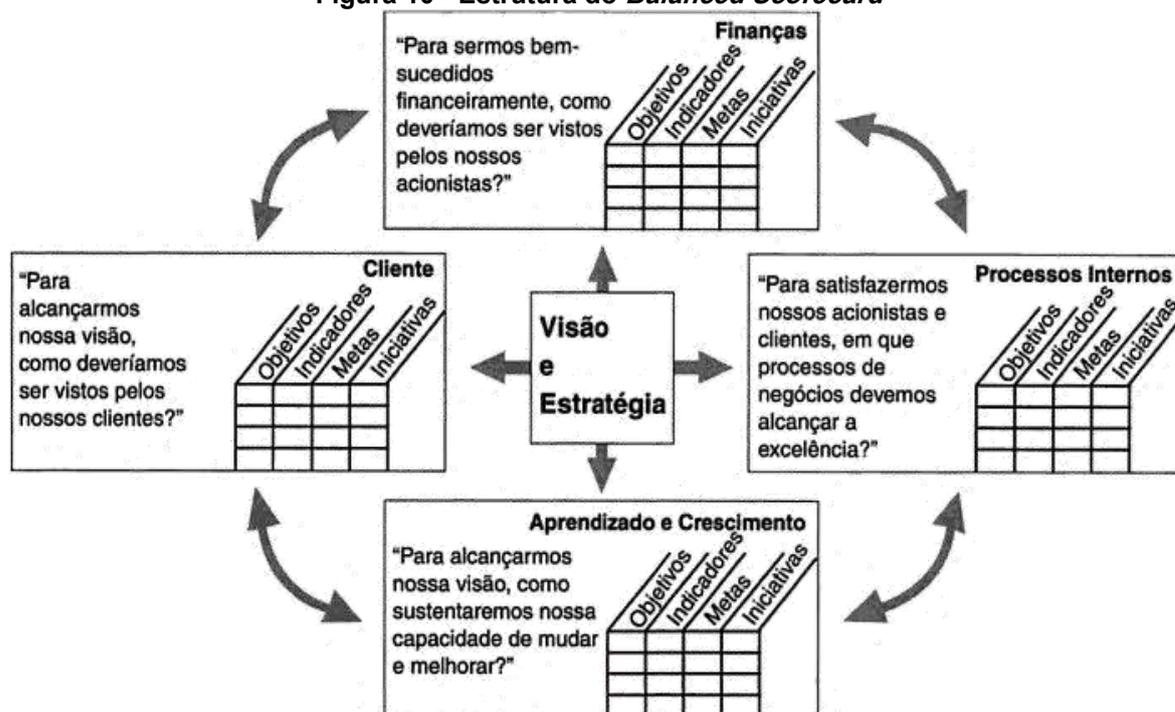
2.3.1 Conceito da Metodologia BSC

Segundo Costa (2008), a metodologia consiste em definir um conjunto de hipóteses sobre os relacionamentos de causa e efeito entre as seguintes variáveis:

- Entre os objetivos e ações para que eles sejam alcançados;
- Entre os objetivos e as medidas de desempenho obtido no esforço de alcançá-los.

Já segundo Kaplan e Norton (1997), a criação do BSC consiste em equilibrar os objetivos de curto e longo prazo sobre as perspectivas dos clientes, finanças, processos internos e aprendizado e crescimento, sob vetores de desempenho e alinhados a medidas concretas ou subjetivas. Este conjunto de vetores e medidas inter-relacionados, ilustrados na Figura 10, alimentam e traduzem a estratégia empresarial, facilitando a comunicação e melhorando o aprendizado estratégico

Figura 10 - Estrutura do *Balanced Scorecard*



Fonte: Kaplan e Norton (1997, p.11).

2.3.2 Perspectiva Financeira

Segundo Costa (2008), a lucratividade, o crescimento do negócio e o incremento de valor para os acionistas são as principais variáveis utilizadas para medição do êxito na perspectiva financeira.

Não obstante, para Kaplan e Norton (2004), a lucratividade está também entre as principais variáveis para mensuração do êxito financeiro, medidas por exemplo por:

- Receita operacional;
- Retorno sobre o capital empregado;
- Valor econômico agregado.

2.3.3 Perspectiva dos Clientes

Kaplan e Norton (2004) entendem que a estratégia de crescimento da receita exige uma proposta de valor específica na perspectiva dos clientes, que descreve

como a organização criará valor diferenciado e sustentável. A mensuração desta estratégia pode ser realizada pelos seguintes indicadores:

- Satisfação dos clientes
- Retenção dos clientes
- Conquista dos clientes
- Rentabilidade dos clientes
- Participação do mercado
- Participação na compra dos clientes

Segundo Costa (2008), a essência da estratégia é ter clareza quanto aos segmentos de clientes e quanto à proposição de valor que será entregue a cada segmento de cliente, sendo de responsabilidade da empresa identificá-los para que seja possível a mensuração da fidelização.

2.3.4 Perspectiva dos Processos Internos da Empresa

Segundo Kaplan e Norton (2004) os processos internos cumprem dois componentes vitais da estratégia organizacional:

- Produzem e fornecem a proposição de valor para os clientes;
- Melhoram os processos e reduzem os custos para a dimensão da produtividade da perspectiva financeira.

Já para Costa (2008), é na perspectiva dos processos internos que a empresa definirá o que precisa ser melhorado ou criado para atender aos atributos importantes mapeados na perspectiva dos clientes.

2.3.5 Perspectiva de Aprendizado e Crescimento

Kaplan e Norton (2004) definem a perspectiva de aprendizado e crescimento como os ativos intangíveis da organização e seu papel na estratégia, distribuídos em 3 categorias:

- Capital humano: A disponibilidade de habilidades, talento e know-how necessários para sustentar a estratégia;
- Capital da informação: A disponibilidade de sistemas, redes e infraestrutura de informação de que se precisa para apoiar a estratégia;
- Capital organizacional: A capacidade da organização de mobilizar e sustentar o processo de mudança imprescindível para executar a estratégia.

Para Costa (2008), a implantação do BSC permite identificar eventuais defasagens entre as capacitações das pessoas, dos sistemas e dos procedimentos e as capacitações requeridas para alcançar os objetivos da empresa. Na perspectiva do aprendizado e crescimento, devem ser analisadas decisões sobre treinamentos, pacotes de informática e modelos de gestão, focados no atendimento da estratégia.

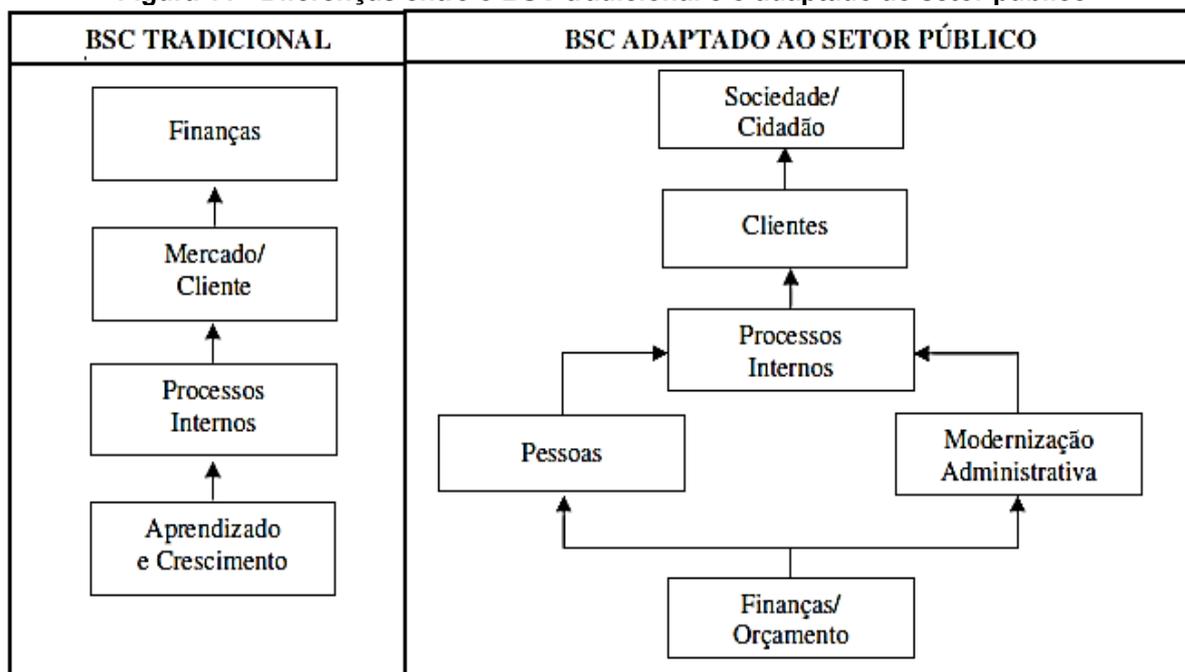
2.3.6 BSC adaptado às Entidades Públicas

Para organizações privadas, Costa (2008) define que as quatro dimensões de gestão do BSC, financeira, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento, são a essência das tradicionais atividades de qualquer empresa: dar suporte à produção, produzir, vender e obter lucro. Entretanto, na iniciativa pública, a aplicação do BSC precisa ser adaptada para se adequar às diferenças estruturais da organização. Segundo Ghelman e Costa (2006):

[...] enquanto o setor privado visa à maximização do lucro, o setor público tem como objetivo cumprir a sua função social. Por isso, não se pode simplesmente aplicar diretamente os princípios da administração de empresas na gestão pública. (GHELMAN; COSTA, 2006, p. 2)

Na Figura 11 os autores adaptaram a estrutura do BSC às organizações públicas, comparando-a com a estrutura padrão proposta por Kaplan e Norton (1997).

Figura 11 - Diferenças entre o BSC tradicional e o adaptado ao setor público



Fonte: Ghelman e Costa (2006, p. 8).

Para Ghelman e Costa (2006), a perspectiva financeira não é o objetivo final, mas sim um meio para obtenção de recursos necessários para o cumprimento de sua função social, por esta razão, nas entidades públicas, a referida perspectiva foi deslocada do topo para a base do BSC. Para os autores, um orçamento bem executado ou uma ampla capacidade financeira, não garante a eficiência dos serviços ou o atendimento melhor do seu cliente e sociedade. Além de inverter a posição da perspectiva financeira, é preciso a integração desta perspectiva ao aperfeiçoamento da gestão e às dimensões de desempenho focadas na eficiência, eficácia e efetividade.

Ghelman e Costa (2006) destacam ainda que, enquanto na iniciativa privada só existe um tipo de cliente: o consumidor que paga e recebe o produto/ serviço, na administração pública existem dois tipos de clientes: o cliente direto que consome o serviço e um cliente indireto que também é beneficiário deste serviço (contribuinte/sociedade). Neste sentido, além de medir a qualidade dos serviços para o cliente direto é preciso verificar se o contribuinte/sociedade está satisfeito.

No Quadro 10, foram mostradas as principais diferenças e similaridades entre o BSC proposto por Kaplan e Norton e o BSC adaptado para entidades públicas por Ghelman e Costa (2006)

Quadro 10 - Diferenças do BSC em entidades públicas e privadas

Perspectiva do BSC	Setor público	Setor privado
Financeira	Obtenção de recursos	Ampliação do valor econômico agregado
	Ampliação da captação de recursos	Ampliação da receita operacional
Aprendizado e Crescimento	Investir nas pessoas e disponibilizar condições adequadas de trabalho	Investir nas pessoas e disponibilizar condições adequadas de trabalho
Processos Internos	Desenvolvimento de processos inovadores, eficientes e eficazes	Desenvolvimento de processos inovadores, eficientes e eficazes
Clientes	Garantia da satisfação dos contribuintes/sociedade	Garantia da satisfação, retenção e conquista de novos clientes
	Garantia da satisfação dos clientes diretos	

Fonte: Autoria própria (2020).

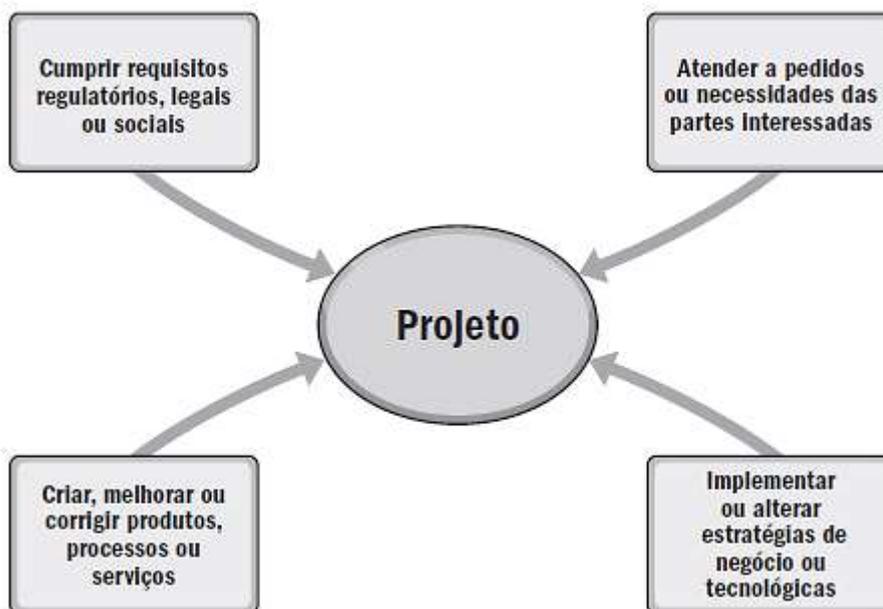
2.4 TEORIA DOS PROJETOS

O presente tópico explicita os principais conceitos relacionados aos projetos com base nas melhores práticas de gestão do guia PMBOK, bem como interrelaciona as particularidades dos projetos públicos e privados brasileiros.

2.4.1 Projetos e seus Elementos Fundamentais

O *Project Management Institute* (PMI, 2017) define através do guia PMBOK que projeto é um esforço temporário, empreendido para criar um produto, serviço ou resultado e que se iniciam através de 4 principais demandas internas ou externas como ilustrado na Figura 12.

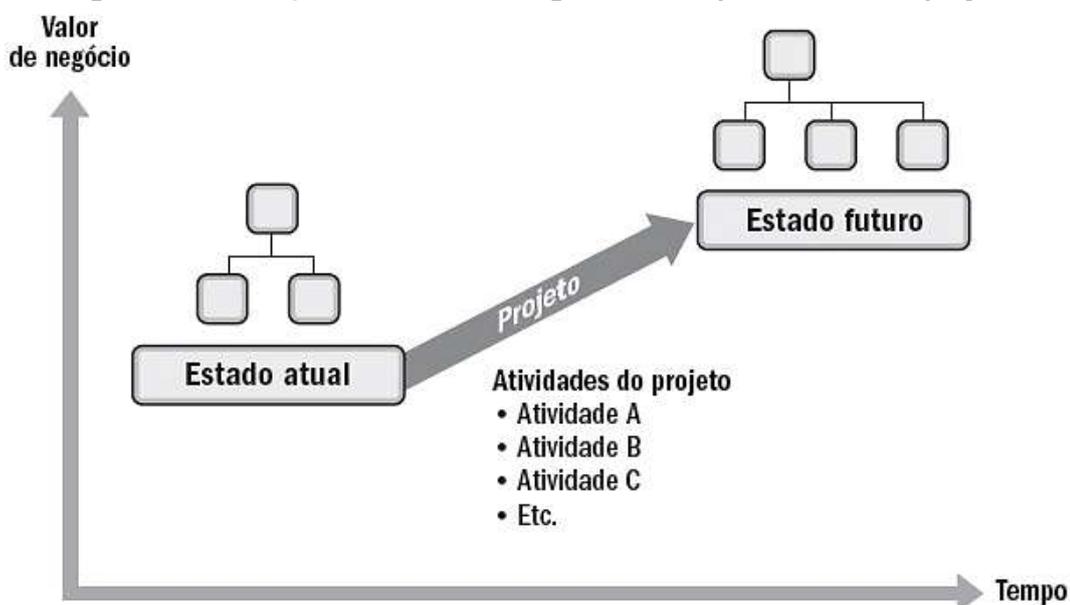
Figura 12 - Contexto de iniciação de um projeto



Fonte: PMI (2017, p. 46).

Ainda segundo o PMI, projetos devem impulsionar mudanças positivas nas organizações e destinam-se a movê-la de um estado atual para outro com valor de negócio superior, que não se restringe a questões econômico-financeiras, mas também ao valor social da organização, dos parceiros, funcionários e clientes, ilustrado na Figura 13.

Figura 13 - Transição de um estado organizacional por meio de um projeto

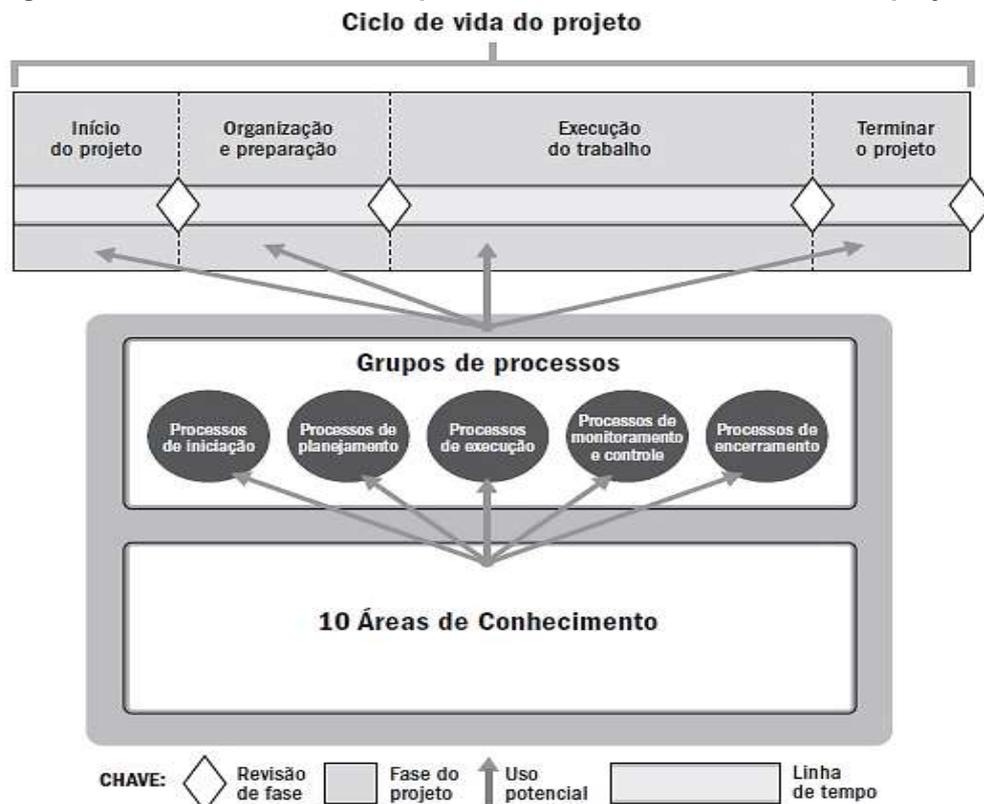


Fonte: PMI (2017, p. 44)

Os projetos são divididos em 6 componentes-chave que quando gerenciados de forma eficaz resultam numa conclusão bem-sucedida e conseqüentemente contribuem para a incrementação do valor de negócio. Os componentes conceituam-se e interacionam-se da seguinte forma e como mostrado na Figura 14:

- Ciclo de vida do projeto: A série de fases pelas quais um projeto passa;
- Fase do projeto: Um conjunto de atividades relacionadas;
- Revisão da fase: Uma análise no final de uma fase em que uma decisão é tomada em relação a passar para a fase seguinte;
- Processos de gerenciamento de projetos: Uma série de atividades sistemáticas direcionadas para alcançar um resultado;
- Grupos de processos de gerenciamento de projetos: Um agrupamento lógico de alimentação e geração de dados;
- Área de conhecimento em gerenciamento de projetos: Definida por seus requisitos de conhecimento e descrita em termos dos processos que a compõem, mostradas no Anexo A.

Figura 14 - Inter-relação dos componentes-chave do Guia PMBOK em projetos

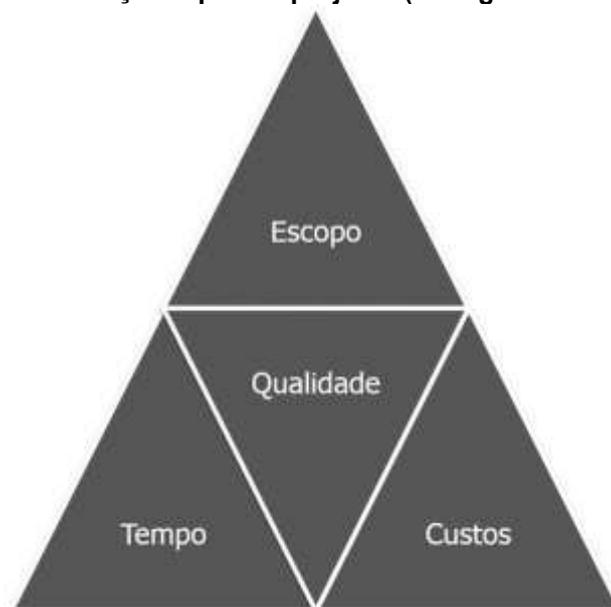


Fonte: PMI (2017, p. 56).

2.4.2 Gerenciamento de Projetos e a Tríplice Restrição.

Na terceira edição do guia PMBOK, o PMI (2004), assim como os autores Songer e Molenar (1997), Chan, Scott e Chan (2004), Chan e Chan (2004), Lam, Chan e Chan (2007) e Osei-Kiey e Chan (2017), entende que as restrições conflitantes dos projetos ou FCS, constituem-se principalmente da qualidade, do escopo, dos prazos e dos custos, formando a tríplice restrição, que quando corretamente gerenciada, contribui consideravelmente para o sucesso de um projeto, ilustrada na Figura 15.

Figura 15 - Restrição tripla em projetos (Triângulo das restrições)



Fonte: Escritório de Projetos (2018).

Já na sexta edição do guia, O PMI (2017), define que o gerenciamento de um projeto de sucesso normalmente inclui, mas não se limita a:

- Identificar os requisitos do projeto;
- Abordar as diferentes necessidades, preocupações e expectativas das partes interessadas;
- Estabelecer e manter a comunicação ativa com as partes interessadas;
- Gerenciar recursos;
- Equilibrar as restrições conflitantes do projeto que incluem, mas não se limitam a: Escopo, cronograma, custo, qualidade, recursos e risco.

2.4.3 Qualidade Aplicada aos Projetos

O conceito de qualidade é amplamente estudado por diversos autores desde meados da primeira revolução industrial, e desde então, são diversos os posicionamentos acerca deste termo. Neste sentido, este tópico visa caracterizar as principais abordagens da qualidade utilizadas nos dias de hoje para posterior aplicação e enquadramento do presente trabalho de pesquisa.

Michaelis (2019) define a qualidade entre 12 descrições, contudo, as aplicáveis à Engenharia e Gestão são:

- Grau de perfeição, de precisão ou de conformidade a certo padrão;
- Um tipo ou uma variedade particular; categoria, espécie, tipo.

Já *International Standardization Organization* (ISO, 2015), uma organização internacional de normalização e organização internacional para padronização, atuante em 164 países, define a qualidade como a adequação e conformidade dos requisitos que a própria norma e os clientes estabelecem, dispostas em 7 princípios:

- Foco no cliente.
- Liderança;
- Engajamento das pessoas;
- Abordagem de processo;
- Melhoria;
- Tomada de decisão baseada em evidências;
- Gerenciamento de relacionamento.

Não obstante, a *American Society for Quality* (ASQ, 2019) pontua a qualidade como um termo subjetivo que cada pessoa ou setor detém definição própria, entretanto, do ponto de vista técnico é classificada como:

- Características de um produto ou serviço que satisfazem necessidades declaradas ou implícitas;
- Produto ou serviço livre de defeitos.

Portanto, a qualidade nos projetos pode ser considerada como o nível de aderência dos processos de gestão internos dos projetos às melhores práticas de mercado, e relativamente aos produtos e serviços resultados da execução dos projetos, pelos parâmetros pré-estabelecidos em sua concepção, mensurável por exemplo pela escala Seis Sigma de Qualidade, mostrada na Tabela 4.

Como parte integrante da metodologia Seis Sigma de gestão, a escala Seis Sigma de Qualidade é amplamente utilizada pela indústria em geral e teve sua concepção iniciada em 1980 na empresa Motorola e posteriormente disseminada pela *General Electric* (VOITTO, 2019).

Tabela 4 - Escala Seis Sigma de Qualidade

Nível da qualidade	Defeitos por milhão	% de conformidade
1 Sigma	691.463	30,85%
1,5 Sigma	500.000	50,00%
2 Sigma	308.537	69,15%
3 Sigma	66.807	93,32%
4 Sigma	6.210	99,38%
5 Sigma	233	99,97%
6 Sigma	3,4	99,99966%

Fonte: Adaptado de Voitto (2019, p. 1).

Pode-se verificar que quanto maior o nível Sigma da escala, maior a conformidade do produto ou serviço e menor o número de defeitos ou não conformidades por milhão. Utilizando o exemplo do nível de qualidade 6 Sigma, têm-se que a cada 1 milhão de exemplares produzidos, 3,4 apresentam algum tipo de não conformidade ou defeito, representando uma taxa de conformidade superior a 99,99%.

2.4.4 Projetos Públicos

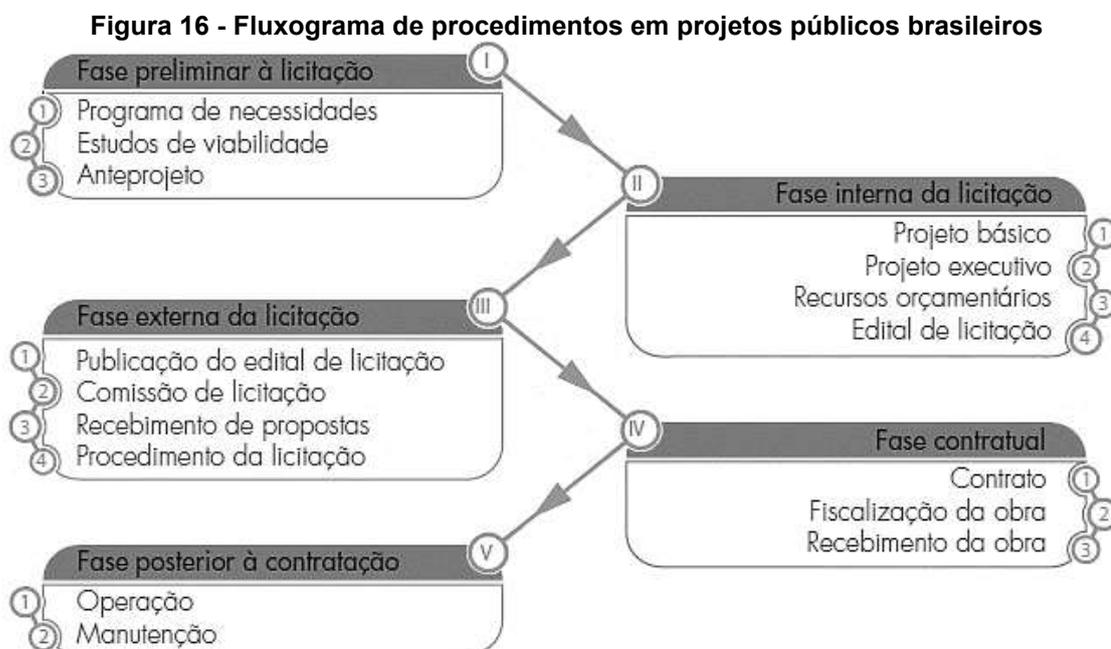
Segundo o TCU (2014b), um projeto público pode ser considerado toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de bem público, que pode ser realizado de forma direta, quando executado pelo próprio órgão ou entidade da

administração, ou de forma indireta, quando contratado com terceiros por meio de licitação.

Dentre os regimes de contratação previstos pela iniciativa pública, citam-se:

- Empreitada por preço global: quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo e total;
- Empreitada por preço unitário: quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas;
- Tarefa: quando se ajusta mão-de-obra para pequenos trabalhos por preço certo, com ou sem fornecimento de materiais;
- Empreitada integral: quando se contrata um empreendimento em sua integralidade, compreendendo todas as etapas das obras, serviços e instalações necessárias.

O fluxograma de procedimentos desde a iniciação de um projeto público ao seu encerramento se perfaz da seguinte forma, como ilustrado na Figura 16:



Fonte: TCU (2014b, p. 12)

A fase preliminar à licitação constitui-se do programa de necessidades, dos estudos de viabilidade e do anteprojeto. O programa de necessidades define o universo de ações e empreendimentos que deverão ser relacionados para os estudos de viabilidade, contemplando entre algumas características, o fim para qual o empreendimento se destina, equipamentos a serem utilizados, usuários finais, entre outros.

Já os estudos de viabilidade visam selecionar os empreendimentos que se enquadram ao programa de necessidades sob aspectos técnicos, ambientais e socioeconômicos. O anteprojeto, visa o conhecimento um pouco mais aprofundado das diretrizes do empreendimento para subsidiar a elaboração dos projetos básico e executivo.

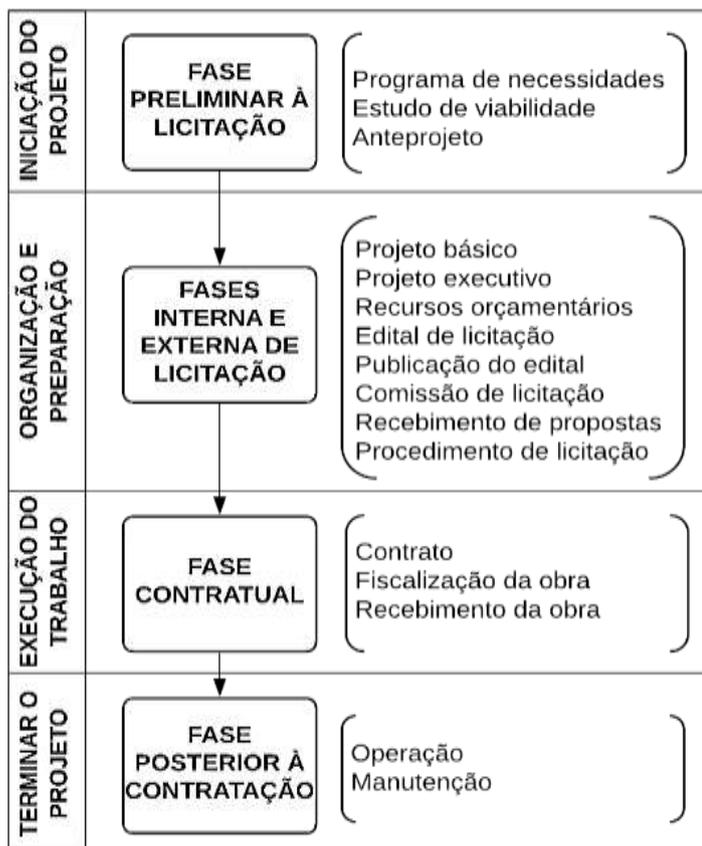
Na fase interna de licitação são realizadas a concepção do objeto a ser contrato conforme premissas da fase preliminar, que pode conter a contratação da elaboração de projetos básicos e executivos, a garantia da suficiência orçamentária para realização do objeto por parte do órgão, e a elaboração do edital de contratação, visando atender aos princípios públicos da publicidade e também para o alcance máximo do número de licitantes.

Já na fase externa da licitação, o edital é publicado, e quando da assinatura do contrato por parte do vencedor da licitação, dá-se início a fase contratual, que é caracterizada pela emissão da ordem de início dos serviços e pelo recebimento dos serviços contratados.

A fase posterior a contratação contempla questões relativas à operação e manutenção do objeto contratado, é nesta fase que são avaliadas as condições técnicas definidas em projeto e que são tomadas ações para garantir o máximo horizonte útil de projeto, composta inclusive pela possibilidade de aplicação da garantia legal quando encontradas não conformidades técnicas.

Numa analogia à inter-relação dos componentes-chave do guia PMBOK em projetos, as obras públicas se configuram da seguinte forma, como ilustrado na Figura 17.

Figura 17 - Fluxograma dos projetos públicos adaptado ao PMBOK



Fonte: Autoria própria (2020).

2.5 SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO (SMD)

Segundo Francischini e Francischini (2017), SMDs são definidos como um conjunto de indicadores de desempenho organizados em rede que mantêm uma relação de causa e efeito entre si, e que devem estar alinhados a necessidades específicas da empresa para atender aos objetivos estratégicos, táticos ou operacionais. Ainda segundo os autores, um SMD otimiza a comunicação dos objetivos, motiva os colaboradores e direciona as melhorias da empresa. A Figura 18 ilustra como o SMD *Balanced Scorecard*, objeto de estudo do presente trabalho de pesquisa se relaciona com suas variáveis internas.

Figura 18 - SMD *Balanced Scorecard*



Fonte: Francischini e Francischini (2017. p. 226).

2.5.1 Conceito de Indicadores de Desempenho e KPIs

Segundo o PMI (2017), Indicadores de Desempenho representam medidas diretas ou indiretas a serem usadas para mostrar os benefícios realizados nos projetos e fornecem a verificação do valor do negócio e a validação do sucesso do projeto. Já Francischini e Francischini (2017) definem que indicadores são medidas que mostram a comparação do que foi realizado pela operação em relação a uma expectativa ou objetivo.

É importante conceituar também os *Key Performance Indicators* (KPI), que se diferenciam dos indicadores de desempenho não apenas na expressão idiomática, mas também em sua essência. Segundo a Lei de Miller, embora contestada, seres humanos possuem uma limitação cognitiva para gerenciar de 5 a 7 variáveis, podendo chegar até a 9 em casos excepcionais, e neste sentido, surge o conceito dos KPIs.

Para que a rotina seja produtora, é aconselhável que sejam priorizados os indicadores de desempenho, ou que seja escolhido aqueles que contribuem em maior grau de importância para a alimentação da estratégia empresarial, sendo estes

indicadores classificados como chave de desempenho. O conjunto de KPIs está inserido no grupo de indicadores de desempenho e representam um subgrupo priorizado.

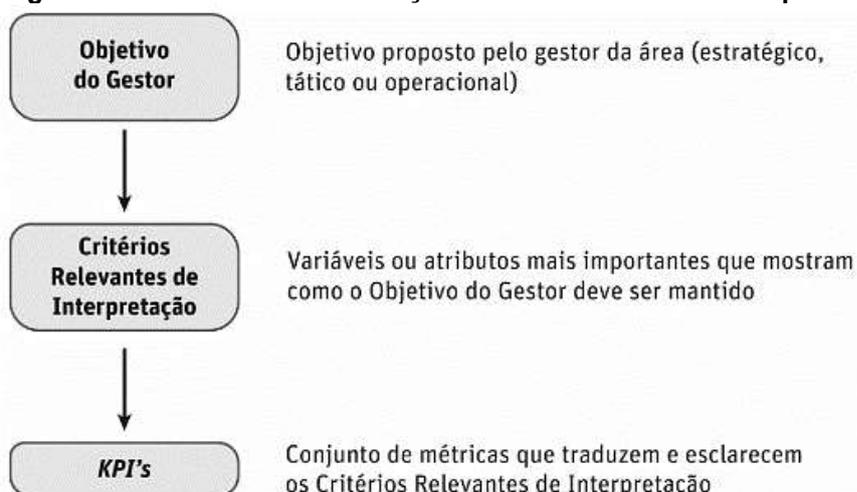
Como já mencionado anteriormente, as medições de desempenho podem ser realizadas de forma qualitativa ou quantitativa, enquanto na qualitativa, os resultados se dão por argumentos, considerações e escalas opinativas, na quantitativa, a medição é realizada por uma relação matemática entre duas ou mais variáveis que apresenta um número de referência dimensional para tomada de decisões, neste caso, os KPIs.

Ambas as formas de medir o desempenho, apresentam vantagens e desvantagens, enquanto na análise qualitativa a coleta de dados históricos é desprezável, sua estruturação depende de muito poder argumentativo do avaliador. Já a quantitativa, apresenta uma interpretação mais clara e objetiva em razão da natureza numérica, no entanto carece de maior esforço financeiro para sua estruturação e levantamento de dados.

A escolha de uma ou outra está diretamente ligada aos Critérios Relevantes de Interpretação (CRI), que representam variáveis ou atributos mais importantes que mostram como o objetivo do gestor deve ser mantido, por exemplo: Para mensurar se determinado projeto encontra-se dentro do orçamento previsto, é essencial avaliar os custos incorridos, ou seja, os custos incorridos representam um CRI para uma medição quantitativa do desempenho orçamentário.

Para a correta elaboração de um indicador de desempenho, Francischini e Francischini (2017) conceituam que necessariamente deve ser seguida a seguinte ordem, ilustrada na Figura 19.

Figura 19 - Processo de elaboração de indicadores de desempenho

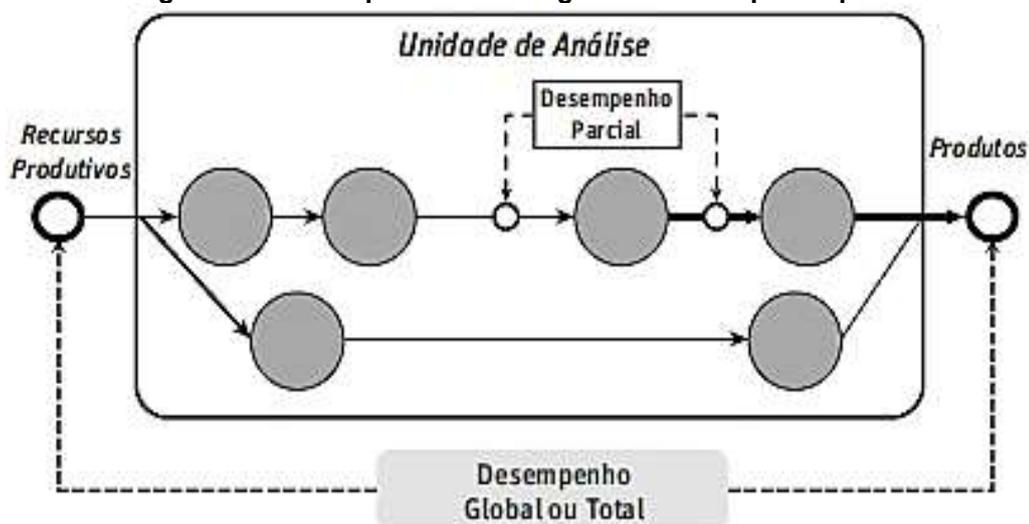


Fonte: Francischini e Francischini (2017, p. 19).

2.5.2 Classificação de Indicadores de Desempenho

Para além da natureza qualitativa e quantitativa dos indicadores de desempenho, eles se enquadram ainda em dois grupos que os separam quanto a abrangência e dependência. Quanto à abrangência eles se dividem em dois subgrupos, o dos indicadores Globais e Parciais. Enquanto os Indicadores Globais medem o desempenho macro de determinada organização ou projeto, por exemplo: A lucratividade, os indicadores parciais medem o desempenho micro, por exemplo: O percentual de perda de determinada atividade específica dentro de todo o processo produtivo, como ilustrado na Figura 20.

Figura 20 - Desempenho total ou global e desempenho parcial



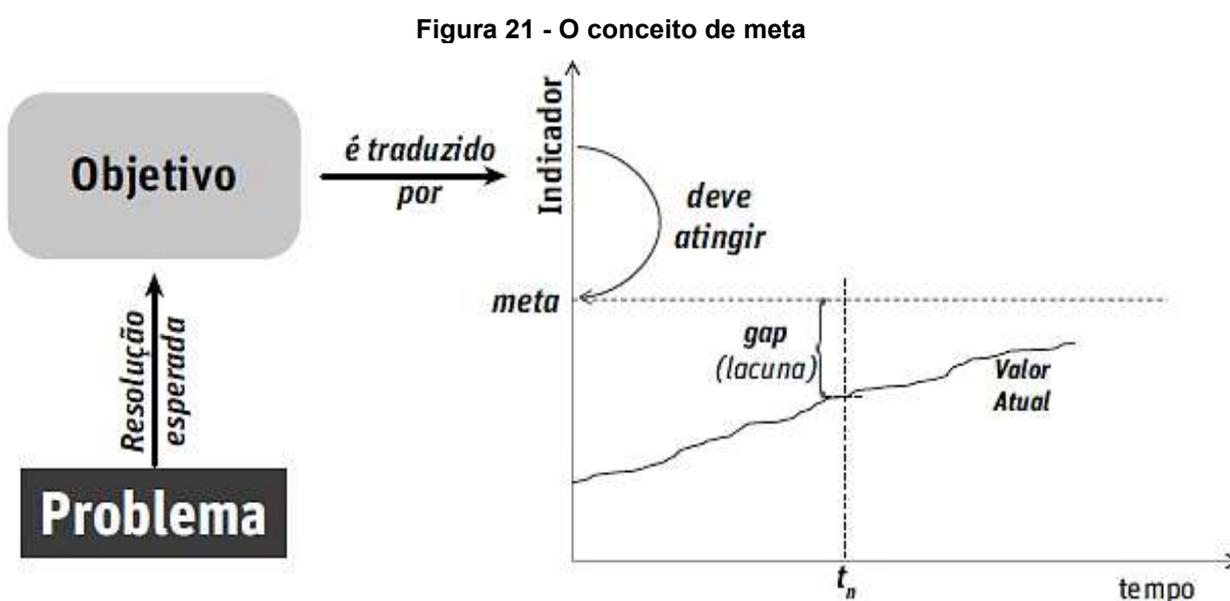
Fonte: Francischini e Francischini (2017, p. 112).

Quanto à dependência, eles se dividem entre Indicadores de Resultado e de Meio. Enquanto os Indicadores de Resultado medem o desempenho de determinado indicador após a alteração de uma variável correlacionada, por exemplo, um experimento laboratorial realizado em condições climáticas diferentes, os Indicadores de Meio medem qual o impacto gerado pela referida variação realizada.

No presente trabalho de pesquisa, para o desenvolvimento do SMD *Balanced Scorecard*, foram utilizados indicadores que se comportam ora como parciais ora como globais. A medição de desempenho pode se dar de forma progressiva, ou seja, num período longitudinal ao longo do empreendimento (parcial), ou ao término, medindo as variáveis com base num levantamento histórico de dados que aferem o resultado do produto final (global), ou seja, do empreendimento concluído e entregue ao poder público.

2.5.3 Conceito de Metas e Objetivos

Meta é definida como um valor a ser atingido por um indicador que traduz o significado de um objetivo a ser alcançado pela empresa (FRANCISCHINI e FRANCISCHINI, 2017). Por exemplo: Para que os projetos públicos de construção obtenham sucesso (objetivo), são necessários que alguns indicadores de desempenho sejam atendidos (meta), mais bem ilustrado na Figura 21.



Fonte: Francischini e Francischini (2017, p. 86).

Metas representam um importante fator de motivação ou desmotivação da equipe, portanto precisam ser específicas, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e ter prazos de início e término, adjetivos estes traduzidos pela sigla inglesa SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time frame*).

2.6 LEGISLAÇÃO RELACIONADA ÀS OBRAS PÚBLICAS

São diversas as leis, decretos, resoluções, portarias e instruções normativas aplicáveis aos projetos públicos de construção brasileiros, como por exemplo:

- Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993: regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal e institui normas para licitações e contratos da Administração Pública (BRASIL, 1993);
- Lei nº 4.150, de 21 de novembro de 1962: Institui o regime obrigatório de preparo e observância das normas técnicas nos contratos de obras e compras do serviço público de execução direta, concedida, autárquica ou de economia mista, através da Associação Brasileira de Normas Técnicas e dá outras providências;
- Lei nº 14.065 de 30 de setembro de 2020: Autoriza pagamentos antecipados nas licitações e nos contratos realizados no âmbito da administração pública; adequa os limites de dispensa de licitação; amplia o uso do Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC) durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020; e altera a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020 (BRASIL, 2020).
- Decreto nº 7.983, de 8 de abril de 2013: Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências (BRASIL, 2013);
- Instrução normativa nº 2.03.003 da Secretaria de Serviços Gerais do Ministério da Fazenda, de 14 de dezembro de 1989: uniformiza e disciplina

os procedimentos referentes à execução de obras e serviços de engenharia no âmbito do Ministério da Fazenda;

- Resolução nº 361 do Confea, de 10 de dezembro de 1991: dispõe sobre a conceituação de projeto básico em consultoria de engenharia, arquitetura e agronomia;
- Portaria nº 2.296 do Ministério da Administração e Reforma do Estado, de 23 de julho de 1997: estabelece as práticas de projeto, construção e manutenção de edifícios públicos federais, a cargo dos órgãos e entidades integrantes do sistema de serviços gerais (Sisg), com exigências mínimas de aceitabilidade;

Dentre as legislações vigentes, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993: que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal e institui normas para licitações e contratos da Administração Pública merece atenção especial em detrimento da abrangência regulatória e aderência ao tema do presente trabalho de pesquisa.

Constituem as normas para licitações e contratos da administração pública da Lei 8.666 (1993), os princípios legais, as definições terminológicas das obras, as etapas previstas das obras e serviços, a conceituação dos serviços técnicos, a regulamentação das compras, aquisições e alienações, as modalidades licitatórias, os critérios de habilitação para contratação e seus respectivos registros, o julgamento das propostas, a formalização, execução e alteração de contratos, e finalmente, as sanções administrativas aplicáveis.

3 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A técnica de pesquisa escolhida para o presente trabalho de pesquisa é a observação direta extensiva a partir da aplicação de um questionário (*survey*), que segundo Lakatos e Marconi (2017) representa um instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. Dentre as vantagens deste método, destacam-se:

- Maior abrangência geográfica;
- Alcance de um maior número de pessoas simultaneamente;
- Obtenção de respostas mais rápidas e precisas;
- Menor risco de distorção, pela não influência do pesquisador;
- Maior liberdade nas respostas em função do anonimato.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Gil (2018), a classificação da pesquisa possibilita uma melhor organização dos fatos e conseqüentemente o seu entendimento, conferindo maior racionalidade às etapas requeridas para sua execução.

Quando a área de conhecimento, levando-se em consideração os grandes grupos normatizados pelo CNPq, a pesquisa se enquadra no grupo 3 – Engenharias. Quanto a finalidade, trata-se de uma pesquisa aplicada, por ser voltada ao acúmulo de conhecimento visando aplicação numa situação específica. Quanto aos propósitos mais gerais, enquadra-se como pesquisa exploratória, por ter como fundamento uma maior familiarização com o problema, visando torná-lo mais explícito.

Relativamente aos métodos empregados, a pesquisa possui natureza de dados quantitativa, por ser possível um tratamento de dados objetivo, matemático e estatístico (LAKATOS e MARCONI, 2017), realizada em campo, por tratar-se de um ambiente não controlado e sem possibilidades de manipulação controlada das variáveis, tornando-o inclusive não experimental. A pesquisa caracteriza-se ainda como transversal, por apresentar dados levantados num curto espaço de tempo,

essencialmente com análises atemporais. O Quadro 11 representa as características supracitadas de forma resumida.

Quadro 11 - Características da pesquisa

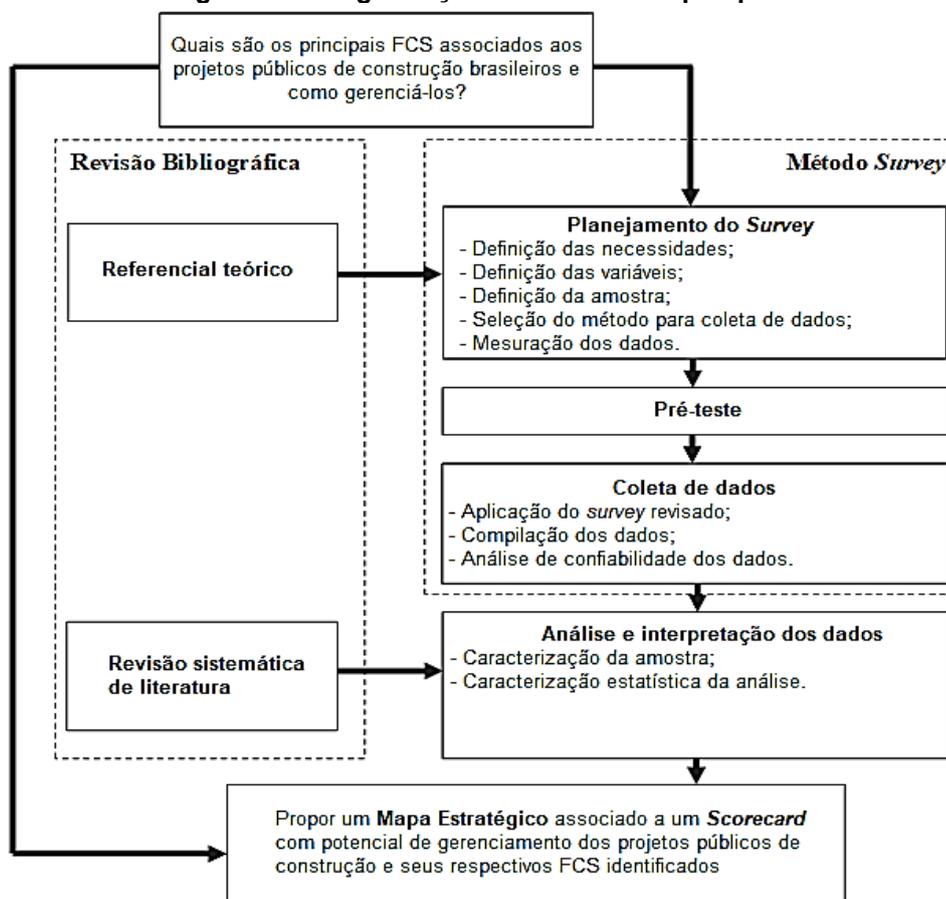
Descrição	Classificação
Área de conhecimento (CNPq)	3 - Engenharias
Técnica de pesquisa	Observação direta extensiva
Delineamento da pesquisa	Questionário - <i>Survey</i>
Classificação das perguntas	Estimação ou avaliação
Natureza dos dados	Quantitativa
Ambiente de coleta	Pesquisa de campo
Grau de controle das variáveis	Não experimental
Finalidade	Pesquisa aplicada
Propósitos mais gerais	Pesquisa exploratória
Desenvolvimento no tempo	Transversal

Fonte: Autoria própria (2020).

3.2 DIAGRAMAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho de pesquisa foi dividido em 6 principais etapas, distribuídas conforme o fluxograma ilustrado na Figura 22.

Figura 22 - Diagramação do trabalho de pesquisa



Fonte: Autoria própria (2020).

3.3 PLANEJAMENTO PARA A COLETA DE DADOS

O planejamento para a coleta de dados com o *survey* se dividiu em cinco etapas: Definição das necessidades, definição das variáveis, definição da amostra, seleção do método para coleta de dados e mensuração dos dados.

3.3.1 Definição dos Dados Necessários

Para a definição dos dados a serem levantados no *survey*, foram reanalisados os conceitos da revisão bibliográfica em consonância com o Regulamento para Inspeção Acreditada de Empreendimentos de Infraestrutura (INMETRO, 2018) que dentre algumas questões, preconiza procedimentos, escopo e requisitos para a execução das atividades de avaliação da conformidade - inspeção acreditada – de empreendimentos de infraestrutura.

Foi utilizado ainda o Manual de Obras Públicas (TCU, 2014b), que visa orientar órgãos e entidades da Administração Pública quanto aos procedimentos a serem adotados na execução de obras, desde a licitação até a construção, passando pela elaboração de projetos e pela respectiva fiscalização.

Cabe ressaltar que a escolha dos documentos se deu em função de ambos preconizarem parâmetros críticos de acompanhamento e análise de desempenho dos empreendimentos, permitindo assim a elaboração de questões direcionadas ao que a iniciativa pública já entende como sendo pré-requisito de êxito nos projetos, de forma ordenada e focada na posterior priorização através de métodos estatísticos.

O questionário foi dividido em 2 etapas: Levantamento do perfil do entrevistado e identificação dos FCS preferenciais das 4 fases de um projeto público: iniciação, organização e preparação, execução e encerramento, como demonstrado no Apêndice A. Na primeira etapa, foram realizadas questões para levantar o grau de senioridade do entrevistado, o setor de trabalho, e a representatividade geográfica de atuação. Já a segunda etapa, foi direcionada para o levantamento das opiniões acerca de algumas afirmações concernentes a cada uma das fases dos projetos públicos, que após compiladas e analisadas, serviram de base para a proposição do Mapa estratégico e do *Scorecard*.

3.3.2 Identificação das Variáveis

Segundo Lakatos e Marconi (2017), uma variável pode ser considerada como uma classificação ou medida discernível em um objeto de estudo e passível de mensuração, que podem ser classificadas como independentes ou dependentes. As variáveis independentes são aquelas que determinam ou afetam as variáveis dependentes, perfazendo assim uma relação de causa e efeito, mais bem mostradas no Quadro 12, como no caso do presente trabalho de pesquisa.

Grupo	Constructo	Variável
Variáveis independentes	Perfil do entrevistado	Setor de trabalho
		Quantidade de obras públicas executadas
		Região majoritária de atuação
		Tempo de experiência
Variáveis dependentes	FCS	Autarquias majoritárias de atendimento
		Critérios de sucesso inerentes à iniciação dos projetos
		Critérios de sucesso inerentes à organização e preparação dos projetos
		Critérios de sucesso inerentes à execução do projeto
		Critérios de sucesso inerentes ao encerramento do projeto

Fonte: Autoria própria (2020).

3.3.3 Definição da Amostra

De modo geral, os levantamentos abrangem um universo de elementos tão grande que se torna impossível considerá-los em sua totalidade. Por essa razão, o mais frequente é trabalhar com uma amostra, ou seja, com uma pequena parte dos elementos que compõem o universo (GIL, 2018).

O público alvo do presente trabalho de pesquisa são especialistas da indústria da construção dos setores público e privado, com experiência no acompanhamento, gerenciamento ou controle de pelo menos um empreendimento público de construção brasileiro. A rede de respondentes foi composta pelos conhecidos do autor e por discentes e docentes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), que atenderam aos parâmetros anteriormente mencionados.

3.3.4 Mensuração dos Dados

Para mensuração dos dados, foi utilizada a escala de Likert, um método psicométrico, que dispõe entre 2 polos, opções de escolha por parte do entrevistado quanto à discordância ou concordância com determinada afirmação, usado habitualmente em questionários e proposto por Rensis Likert em 1932.

No presente trabalho de pesquisa, optou-se pela escala de Likert de 7 pontos, que segundo Joshi *et al.* (2014), se comparada com a de 5 pontos, fornece mais variedades de opções que, por sua vez, aumentam a probabilidade de satisfazer a realidade objetiva das pessoas.



Fonte: Autoria própria (2020).

3.4 COLETA DE DADOS

No presente tópico serão detalhados os critérios de coletas de dados utilizados, em conjunto com a realização de análises de confiabilidade dos dados.

3.4.1 Pré-teste

Segundo Lakatos e Marconi (2017), depois de redigido, o questionário precisa ser testado antes de sua utilização definitiva, aplicando-se alguns exemplares em uma pequena população escolhida para a identificação de possível falhas existentes, que podem ser verificadas com três principais critérios:

- Fidedignidade: qualquer pessoa que o aplique obterá sempre os mesmos resultados;
- Validade: os dados recolhidos são necessários à pesquisa;
- Operatividade: vocabulário acessível e significado claro.

Antes da aplicação do questionário ao público alvo, foram realizados pré-testes com docentes do PPGEC e especialistas do setor da construção conhecidos do autor, que sugeriram a realização de alguns ajustes, principalmente quando à operatividade, tornando o vocabulário mais claro e acessível ao público entrevistado.

3.4.2 Aplicação do Questionário

Foram coletados 115 questionários de profissionais da indústria da construção, dos setores público e privado, que juntos, realizaram obras na maioria dos estados brasileiros e nas três diferentes autarquias preconizadas.

As respostas dos questionários foram obtidas exclusivamente em meio virtual pela ferramenta *Google Forms*, com tempo de duração médio para resposta de 4 a 6 minutos num período de abertura de 12 dias, iniciado no dia 04/09/2019 e concluído em 15/09/2019.

Em função da obrigatoriedade de todas as questões envolvidas no questionário, não foram submetidos para análise questionários incompletos.

3.4.3 Compilação dos Dados

Para compilação dos dados coletados, utilizou-se dos softwares Excel e SPSS, ferramentas de ampla utilização para a organização e tratamento estatísticos de dados multivariados, utilizados inclusive pelos autores estudados na Revisão Sistemática de Literatura do presente trabalho de pesquisa.

A análise dos dados foi feita através das análises exploratória e fatorial, que respectivamente, segundo Khattree e Naik (2000) e Hair *et al.* (2009), resumem as principais características de determinado conjunto de dados a fim de tornar os mesmos mais claros e interpretáveis e forma grupos de respondentes ou casos com base em sua similaridade em um conjunto de características.

Em termos gerais, ainda segundo Hair *et al.* (2009) a análise fatorial aborda o problema de analisar a estrutura das interrelações (correlações) entre muitas variáveis, definindo um conjunto de dimensões latentes comuns, chamadas de fatores.

3.4.4 Análise de confiabilidade dos dados

Para mensuração da confiabilidade dos dados, utilizou-se o Alfa de Cronbach (α), apresentado por Lee J. Cronbach em 1951, que segundo Hora, Monteiro e Arica (2010), mede a correlação média entre as respostas de um questionário através da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes, representado pela seguinte fórmula:

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \times \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_t^2} \right) \quad (4)$$

Onde:

k = número de itens do questionário;

s_i^2 = variância de cada item;

s_t^2 = variância total do questionário, determinada como a soma de todas as variâncias.

O coeficiente é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador.

Há de ressaltar que não existe na literatura um consenso acerca do valor ótimo do α , contudo, segundo Freitas e Rodrigues (2005) e Oivedo e Campo-Arias (2005), têm-se como mínimo aceitável para fins de validação dos resultados o valor de 0,70.

No presente trabalho de pesquisa, o valor calculado do Alfa de Cronbach a partir do software SPSS (2019) foi igual à:

$$\alpha = 0,931$$

Portanto, considerando o posicionamento dos autores supracitados, pode-se concluir que o valor calculado de α indica um nível aceitável de confiabilidade.

3.4.5 Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e Bartlett para a análise fatorial

Hair *et al.* (2009) define o teste de Bartlett, como um teste estatístico que fornece a probabilidade de que a matriz de correlação tenha correlações significativas entre pelo menos uma das variáveis de estudo, sendo maior a adequação da análise fatorial ao conjunto de dados, quanto mais próximo de zero for o nível de significância

Dentre algumas das medidas aplicáveis para mensuração do grau de inter-relacionamento entre variáveis, pode-se citar a medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que compara as correlações simples com as correlações parciais, mais bem demonstrada pela seguinte fórmula:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum a_{ij}^2} \quad (5)$$

Onde:

r_{ij} = coeficiente de correlação entre variáveis;

a_{ij} = coeficiente de correlação parcial;

Hair *et al.* (2009) classifica os valores calculados de KMO de acordo com o grau de inter-relacionamento entre as variáveis de estudo, sendo:

KMO \geq 0,80, interrelação admirável

KMO \geq 0,70, interrelação mediano

KMO \geq 0,60, interrelação medíocre

KMO \geq 0,50, interrelação ruim

KMO < 0,50, interrelação inaceitável

Os resultados dos testes de Bartlett e Kaiser-Meyer-Olkin realizados encontram-se mostrados na Tabela 5.

Tabela 5 - Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e Bartlett

Teste	Medida	Valor
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.	KMO	,833
	Chi-quadrado aprox.	2942,957
Teste de esfericidade de Bartlett	df	703
	Sig.	,000

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Portanto, considerando o posicionamento de Hair *et al.* (2009) pode-se concluir que o conjunto de dados é adequado para a análise fatorial e possui uma interrelação admirável entre as variáveis. Contudo, é importante destacar que ainda segundo o autor, a mesma relação do KMO se faz de forma individualizada, podendo este nível de interrelação entre variáveis ser menor ou maior, mais bem ilustrada no decorrer das análises realizadas no próximo capítulo.

4 ANÁLISE DE DADOS E APLICAÇÃO DO MÉTODO GERENCIAL

No presente capítulo foram realizadas análises dos dados coletados em questionário com posterior aplicação do BSC.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Dos 115 questionários coletados, 29 foram recebidos por profissionais do setor público e 86 do setor privado. Destes 115 profissionais, 47 atuaram prioritariamente em empreendimentos fiscalizados por autarquias federais, 38 estaduais e 30 municipais. A região de maior atuação dos respondentes foi a Sudeste, seguida das regiões Nordeste e Sul, dados estes mostrados na Tabela 6.

Tabela 6 - Caracterização da amostra

Características	Categoria	Quantidade	Percentual
Setor dos respondentes	Público	29	25,2%
	Privado	86	74,8%
	Total	115	100,0%
Obras públicas executadas ou fiscalizadas (und.)	1 a 5	50	43,5%
	6 a 10	17	14,8%
	11 a 15	8	7,0%
	mais de 15	40	34,8%
	Total	115	100,0%
Experiência dos respondentes (anos)	1 a 5	48	41,7%
	6 a 10	26	22,6%
	11 a 15	11	9,6%
	mais de 15	30	26,1%
	Total	115	100,0%
Autarquia de maior atuação	Federal	47	40,9%
	Estadual	38	33,0%
	Municipal	30	26,1%
	Total	115	100,0%
Regiões de maior atuação	Sul	14	12,2%
	Sudeste	75	65,2%
	Nordeste	20	17,4%
	Norte	3	2,6%
	Centro-oeste	3	2,6%
	Total	115	100,0%

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

4.2 ANÁLISE DESCRITIVA GERAL

Objetiva-se nesta fase explicar os critérios de sucesso que tiveram seus dados levantados em questionário, utilizando-se para tal de uma análise inicial com

estatística descritiva, mostrando as referidas médias calculadas (Md.), medianas (Mn.) Variâncias estatísticas (Var.), desvios padrão (σ), amplitudes estatísticas (Amp.) e finalmente os erros padrão de média (Err.). Posteriormente, no Tópico 4.3, foi realizada uma análise específica dos fatores, considerando as respectivas particularidades e correlações conjuntas a partir de uma análise fatorial.

4.2.1 Critérios de Sucesso da Iniciação do Projeto

O PMI (2017) define as lições aprendidas como sendo registros históricos utilizados para melhorar o desempenho do projeto e evitar a repetição de erros.

As lições aprendidas já são amplamente utilizadas nas rotinas organizacionais, muitas vezes de maneira intuitiva e informal, por serem registradas e analisadas sem processos claramente definidos. Neste sentido, este critério de sucesso pretende abordar a relevância destas ações, como uma rotina organizacional durante a concepção, execução e encerramento dos projetos públicos de construção.

Tabela 7 - Questão número 1 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
1	A utilização de lições aprendidas em obras passadas	5,62	6	1,98	1,41	6	,13

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Os estudos de viabilidade do setor público, objetivam eleger o empreendimento que melhor responda ao programa de necessidades, sob os aspectos técnico, ambiental e socioeconômico (TCU, 2014b).

Já o anteprojeto consiste numa apresentação dos principais elementos que constituirão os projetos básico e executivo, sendo em suma, uma prévia destes projetos com graus de detalhamento inferior. Anteprojetos devem conter minimamente: plantas baixas, cortes e fachadas de arquitetura, da estrutura e das instalações em geral do empreendimento, além de determinar o padrão de acabamento e o custo médio.

Tabela 8 - Questões número 2 e 3 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
2	A qualidade dos estudos de viabilidade técnica, socioeconômico e ambiental	5,83	6	1,98	1,41	6	,13
3	A qualidade do anteprojeto	5,92	7	2,18	1,48	6	,14

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

4.2.2 Critérios de Sucesso da Etapa de Organização e Preparação

O meio de publicação utilizado para a publicação de editais públicos federais é definido pela lei nº 8666 de 1993 e geralmente, deve ser realizado por meio do Diário Oficial da União (DOU). Por se tratar de um veículo de comunicação que deve tornar público todo e qualquer assunto do âmbito federal, sofre atualizações diárias e volumosas, o que torna o acesso à informação por parte dos concorrentes mais difícil.

Portanto, este critério de sucesso pretende abordar o quão efetivo, prático e acessível, é o meio de comunicação utilizado pelo governo para divulgar seus editais de licitação para projetos de obras públicas. Há de ressaltar que as autarquias responsáveis pelos futuros projetos geralmente os publicam em seções específicas, o que constitui um meio de publicação secundário e, portanto, também integrante do presente critério de sucesso.

Tabela 9 - Questão número 4 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
4	Os meios de comunicação utilizados na publicação dos editais	4,53	5	2,25	1,50	6	,14

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

As exigências de caráter restritivos dos editais compreendem-se basicamente pela capacitação dos responsáveis técnicos, geralmente comprovada por atestações de serviços já executados e pela robustez técnico-operacional da empresa, geralmente comprovada por certificados adquiridos de instituições reconhecidas, “saúde” financeira e estrutura operacional, que abrange tanto os aspectos humanos como mecânicos que serão utilizados no futuro projeto objeto da licitação.

Há de ressaltar, que dentre as principais irregularidades encontradas em editais de licitação pelo TCU (2014b), as exigências de caráter restritivo são parte integrante do grupo, em específico as concernentes ao procedimento licitatório.

Tabela 10 - Questão número 5 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
5	As exigências de caráter restritivo dos editais	4,95	5	2,40	1,55	6	,14

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Editais de licitação visam preconizar as diretrizes e regras a serem seguidas pelos concorrentes para que a administração pública obtenha a opção mais vantajosa

de contratação de serviços ou compra de produtos com a máxima qualidade e menor preço. Os editais são compostos por citações, determinações avisos e comunicações diversas de ordem oficial para que se façam cumprir as leis e anseios relacionados a cada tipo de objeto contratado.

Dado o volume de informações a serem avaliadas neste documento, e à multidisciplinaridade envolvida, torna-se uma tarefa complexa a análise destes por parte dos concorrentes, sendo este o objeto de análise do presente critério, que visa aferir o quão relevante para o sucesso de um projeto é a clareza e o nível de entendimento dos editais por parte dos concorrentes que possuem interesse em participar do trâmite licitatório.

Tabela 11 - Questão número 6 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
6	O nível de complexidade dos editais	4,37	5	2,83	1,68	6	,16

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Os tipos de licitação são definidos pela Lei nº 8.666/1993 e podem ser classificados como:

- Menor preço: Quando o critério de seleção da proposta mais vantajosa para a Administração determinar que será vencedor o licitante que apresentar a proposta de acordo com as especificações do edital ou convite e ofertar o menor preço;
- Melhor técnica: Compreende a metodologia, organização, tecnologias e recursos materiais a serem utilizados nos trabalhos, e a qualificação das equipes técnicas a serem mobilizadas para a sua execução.
- Técnica e preço: Equivalente à melhor técnica, com a diferença de ser utilizada nos casos em que o objeto pretendido admitir soluções alternativas e variações de execução, com repercussões significativas sobre sua qualidade, produtividade, rendimento e durabilidade concretamente mensuráveis, e estas puderem ser adotadas à livre escolha dos licitantes, na conformidade dos critérios objetivamente fixados no ato convocatório.
- Maior lance ou oferta: Utilizada nos casos de alienação de bens ou concessão de direito real de uso.

Já as modalidades, também definidas pela Lei nº 8.666/1993, como:

- Concorrência: é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital;
- Tomada de preços: é a modalidade de licitação entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação;
- Convite: é a modalidade de licitação entre interessados do ramo pertinente ao seu objeto, cadastrados ou não, escolhidos e convidados em número mínimo de três pela unidade administrativa, a qual afixará, em local apropriado, cópia do instrumento convocatório e o estenderá aos demais cadastrados na correspondente especialidade que manifestarem seu interesse com antecedência de até vinte e quatro horas da apresentação das propostas.

Tabela 12 - Questões número 7 e 8 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
7	O tipo de licitação (Menor preço, Melhor técnica, Técnica e preço)	5,19	5	2,68	1,64	6	,15
8	A modalidade da licitação (Concorrência, Tomada de Preços, Convite)	4,91	5	2,80	1,67	6	,16

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Regulamentado pelo Decreto nº 7.983 de 8 de abril de 2013, orçamentos de referência dispõem o detalhamento do preço global de referência que expressa a descrição, quantidades e custos unitários de todos os serviços, incluídas as respectivas composições de custos unitários, necessários à execução da obra e compatíveis com o projeto que integra o edital de licitação, devendo as composições integrantes do edital de licitação, terem seus custos 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).

Já os cronogramas físico-financeiros demonstram os desembolsos financeiros que serão realizados durante a execução do empreendimento, que podem

ser divididos por etapas, lotes ou seções específicas, e representam ainda o avanço físico previsto dos serviços em cada uma das etapas executivas.

Segundo Michaelis (2019), exequibilidade diz respeito à qualidade do exequível, portanto, o presente critério de sucesso, visa abordar o quão relevante é a execução dos serviços sobre posse de previsões financeiras e físicas aderentes à realidade dos serviços identificados em campo.

Tabela 13 - Questões número 9 e 10 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
9	A exequibilidade do orçamento de referência	6,03	7	1,71	1,31	5	,12
10	A exequibilidade do cronograma físico-financeiro	5,91	6	1,94	1,39	6	,13

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Segundo a Lei nº 8.666/1993, Projetos Básicos são compreendidos por um conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos.

Já os projetos executivos, compreendidos por um conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Tabela 14 - Questão número 11 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
11	A qualidade dos projetos básico e executivo	6,35	7	1,47	1,21	6	,11

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Matrizes de riscos, são partes integrantes dos editais de licitação e são compreendidas pelo conjunto de riscos e respectivos impactos e responsabilidades de ordem financeira, jurídica e operacional, assumidos pelo contratado, contratante ou ambos, numa relação de cooperação e interdependência.

A completeza diz respeito ao estado, propriedade ou qualidade do completo, e, portanto, o presente critério de sucesso visa abordar o quão relevante é a identificação de todos os riscos uni e bilaterais envolvidos em um empreendimento antes de sua construção.

Tabela 15 - Questão número 12 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
12	A completza da matriz de riscos	5,46	6	2,11	1,45	6	,14

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

4.2.3 Critérios de Sucesso da Etapa de Execução da Obra

Segundo a Lei nº 8666/1993, considera-se contrato todo e qualquer ajuste entre órgãos ou entidades da Administração Pública e particulares, em que haja um acordo de vontades para a formação de vínculo e a estipulação de obrigações recíprocas, seja qual for a denominação utilizada.

Parte das exigências de caráter restrito dos editais, explicitada no critério de nº 5, fazem referência ao desempenho multidisciplinar dos concorrentes, todavia, este não é usualmente disposto sob cláusulas contratuais quando da contratação dos serviços, o que se torna um agente permissível para descumprimentos decorrentes das possibilidades interpretativas da lei.

Neste sentido, o presente critério de sucesso visa abordar a relevância das cláusulas de desempenho de interesse do projeto, não apenas aquelas direcionadas ao concorrente, mas de ordem bilateral, objetivando aderência aos prepostos legais e consequentemente aos resultados futuros do empreendimento.

Tabela 16 - Questão número 13 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
13	A utilização de contratos com cláusulas de desempenho bilaterais	5,56	6	2,25	1,50	6	,14

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Segundo a Lei nº 8.666/1993, art. 7º, a execução das obras e serviços será obrigatoriamente precedida da conclusão e aprovação, pela autoridade competente, dos trabalhos relativos às etapas anteriores, à exceção do projeto executivo, o qual poderá ser desenvolvido concomitantemente com a execução das obras e serviços, desde que também autorizado pela Administração.

Neste sentido, pode verificar que a Lei nº 8.666/1993 é permissível com a iniciação dos serviços previamente à obtenção de todos os documentos técnicos e legais associados ao empreendimento, o que coaduna com as possibilidades de paralização durante a construção do empreendimento, oriundas de licenças não

adquiridas e projetos executivos parcialmente aprovados após a iniciação, como já retratado no tópico 1.1 do presente trabalho de pesquisa.

Tabela 17 - Questão número 14 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
14	A obtenção de licenças, aprovações e autorizações previamente ao início das obras	6,12	7	1,63	1,28	5	,12

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Segundo Michaelis (2019), requisito é definido como a condição ou exigência imprescindível a que se deve satisfazer para alcançar determinado fim, ou ainda, como uma exigência legal necessária para que um ato jurídico seja validado. Já as partes interessadas, representam todos os agentes internos e externos ao projeto que de alguma forma, exercem influência sobre os resultados.

Numa análise conjunta desta questão, o PMI (2017) entende que as partes interessadas de um projeto podem ter ideias diferentes sobre o que consideram uma conclusão bem-sucedida, e quais fatores são mais importantes para o êxito, sendo este, o objeto de análise do presente critério de sucesso.

Tabela 18 - Questão número 15 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
15	O entendimento comum dos requisitos do projeto entre as partes interessadas	6,24	7	1,20	1,10	4	,10

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Segundo o PMI (2017) o escopo é compreendido pela soma de todos os produtos do projeto e seus requisitos ou características, e possui dois usos distintos: escopo do projeto e escopo do produto. Enquanto o escopo do projeto representa o trabalho que precisa ser realizado para entregar um produto, serviço ou resultado com as características e funções especificadas, o escopo do produto representa as características e funções que caracterizam o produto, serviço ou resultado.

Já os prazos do projeto podem ser definidos pelos dias compreendidos entre uma data de início e fim de determinada atividade ou ação prevista em cronograma, sendo inicialmente definida como a linha de base dos prazos, ou ainda, como a referência de tempo a ser gerenciada no projeto. A aderência a este critério pode ser representada por exemplo, pela ausência de aditivos de prazos contratuais e pelo valor do índice de Desempenho de Prazos (IDP) maior ou igual a 1.

Relativamente aos custos, estes representam os montantes monetários necessários para a conclusão de determinada atividade ou ação prevista em orçamento. A aderência a este critério por ser representada por exemplo: Pela ausência de aditivos de custos contratuais, e pelo valor do Índice de Desempenho de Custos (IDP) maior ou igual a 1.

Quanto à qualidade do projeto, assim como demonstrado no tópico 3.2.3 do presente trabalho de pesquisa, pode ser considerada como o nível de conformidade dos processos de gestão internos dos projetos às melhores práticas de mercado, e relativamente aos produtos e serviços resultados da execução dos projetos, representados por exemplo: Por um empreendimento construído em conformidade com os parâmetros pré-estabelecidos em sua concepção.

Cabe ressaltar que a junção dos quatro critérios de sucesso: Escopo, Prazos, Custos e Qualidade, constituem o Triângulo das Restrições, abordado no tópico 3.2.2.

Tabela 19 - Questões número 16,17,18 e 19 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
16	A aderência ao escopo do projeto	6,14	7	1,17	1,08	4	,10
17	A aderência aos prazos do projeto	6,00	6	1,42	1,19	5	,11
18	A aderência aos custos do projeto	6,07	7	1,75	1,32	6	,12
19	A aderência à qualidade do projeto	6,23	7	1,46	1,21	5	,11

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Os métodos executivos das obras são geralmente fornecidos pelo contratante, em geral as autarquias responsáveis pela fiscalização e acompanhamento dos serviços. Os métodos são descritos em manuais multidisciplinares de Engenharia que dentre algumas questões, abordam a sequência dos serviços, as especificações e os parâmetros de aceitação, subsidiados por normas e regulamentos vigentes.

Assim como nos métodos executivos, para a fiscalização das obras, o conceito se aplica de igual modo, com a diferença dos procedimentos adotados serem internos, seguidos pelo contratante dos serviços, ou no caso em que haja supervisão por terceiros, compartilhados com a supervisora.

Constituem-se como métodos inovadores de execução e fiscalização das obras, por exemplo, a utilização de drones para aerofotogrametria, a utilização dos conceitos da inteligência artificial em softwares de gestão e acompanhamento, a utilização da Internet of Things (IoT), onde resumidamente, utiliza-se dos objetos cotidianos para a emissão de dados diretamente à rede.

Portanto, os presentes critérios de sucesso objetivam verificar o quão importante seriam a utilização de novos métodos, considerando o advento de tecnologias recentes que incrementem a produtividade dos serviços, a redução de custos, entre outros, mesmo que ainda não regulamentados.

Tabela 20 - Questões número 20 e 21 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
20	A utilização de métodos executivos inovadores	5,22	5	1,87	1,37	6	,13
21	A utilização de métodos de fiscalização inovadores	5,24	5	1,92	1,39	6	,13

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

O atraso de pagamentos aos contratados pelos serviços executados é um fator recorrente durante a execução das obras públicas, e em detrimento dos altos valores envolvidos durante a construção de um empreendimento, este fator é geralmente causador de desequilíbrio financeiro, por criarem a necessidade nos contratados de sustentarem a operação por períodos de tempo sob o capital próprio ou de terceiros, incorrendo em custos financeiros superiores aos previstos antes do início das obras.

Não obstante, o oposto também ocorre sob forma de adiantamentos financeiros contratuais, quando são realizados pagamentos de serviços não efetivamente executados pelo contratado, sendo inclusive parte integrante do grupo de irregularidades levantadas pelo TCU (2014b). Os adiantamentos são também responsáveis por desequilíbrio financeiro, mas neste caso, direcionado às finanças públicas.

Tabela 21 - Questões número 22 e 23 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
22	O pagamento dos serviços executados dentro dos prazos previstos	6,31	7	1,27	1,13	5	,11
23	O pagamento dos serviços estritamente executados, sem adiantamentos	5,37	6	3,03	1,74	6	,16

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

A qualificação da equipe contratada e de fiscalização diz respeito ao domínio dos envolvidos, acerca da legislação vigente, direitos e deveres, questões técnicas relativas aos serviços e da capacidade de gerenciamento e consolidação dos resultados esperados em cada empreendimento.

Tabela 22 - Questões número 24 e 25 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
24	A qualificação da equipe de fiscalização	6,38	7	1,20	1,10	5	,10
25	A qualificação da equipe contratada	6,58	7	,72	,85	4	,08

Fonte: Aatoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

É usual que editais de licitação considerem para a execução do objeto a ser contratado restrições de idade e técnicas aos equipamentos dos concorrentes que serão utilizados durante a execução dos serviços, e, portanto, este critério de sucesso objetiva abordar a relevância destas questões no sucesso construtivo do empreendimento.

Tabela 23 - Questão número 26 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
26	A utilização de equipamentos modernos e tecnológicos	5,75	6	1,37	1,17	5	,11

Fonte: Aatoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Sistemas de gestão integrada são geralmente representados pelos *Enterprise Resource Planning* (ERP), que se referem a *softwares* que integram todas os setores empresariais em uma única interface, permitindo a integração das ações e agilidade na tomada de decisões. Dentre os ERPs mais utilizados atualmente, pode-se citar os *softwares* SAP e o TOTVS. A utilização destes recursos é recorrente entre as organizações tanto da iniciativa quanto da privada, mas ainda não se tem registros de uma gestão integrada entre ambas, sendo esta a proposição de análise do presente critério de sucesso.

Tabela 24 - Questão número 27 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
27	A utilização de sistemas de gestão integrada entre contratante e contratada	5,74	6	1,93	1,39	6	,13

Fonte: Aatoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2019) mostram que o Brasil é o quarto país com o maior índice de acidentes registrados em 2018, sendo o setor da Construção Civil parte integrante dos cinco setores que mais contribuíram com as estatísticas nacionais. No período de 2012 a 2018, foram gastos mais de 26

bilhões de reais pelo Instituto Nacional de Seguro Social (INSS) totalizando mais de 350 milhões de dias de trabalho perdidos.

Portanto, os prejuízos relacionados à segurança e saúde do trabalho são elevados, e neste contexto, devem ser avaliadas quanto ao impacto no sucesso dos empreendimentos públicos de construção.

Assim como na segurança e saúde do trabalho, os impactos ambientais são em uma grande parcela gerados pelas obras, seja na construção ou na operação, representados por exemplo: pelo desmatamento, poluição de recursos d'água, contaminação de solos, entre outros.

Dados do SIENGE (2019) mostram que de todos os insumos utilizados na construção civil, 75% são extraídos do meio ambiente, que de 40 a 50% da energia mundial é consumida pelos edifícios, e ainda, que o estado de São Paulo produz em média 17 mil toneladas de resíduos oriundos da construção civil por dia.

Tabela 25 - Questões número 28 e 29 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
28	O cumprimento das exigências de segurança e saúde do trabalho	5,98	6	1,33	1,15	5	,11
29	O cumprimento das exigências ambientais	5,92	6	1,58	1,26	5	,12

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

O termo *compliance* vem do inglês *comply*, traduzido para o português como “cumprir” e tem relação direta com o dever das empresas e instituições em estarem conforme as leis e normas vigentes. Em suma, o presente critério de sucesso visa abordar o quão importante são as questões relacionadas à corrupção e transparência nos resultados dos projetos, considerando todas as partes interessadas, que como explicitado no critério de sucesso nº 15, representam todos os agentes internos e externos do projeto que de alguma forma, exercem influência sobre os resultados.

Tabela 26 - Questão número 30 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
30	A seriedade, integridade, transparência e <i>compliance</i> das partes interessadas do projeto	6,40	7	1,21	1,10	4	,10

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

4.2.4 Critérios de Sucesso do Etapa de Encerramento do Projeto

Segundo Michaelis (2019), a funcionalidade pode ser associada à engenharia como algo que foi concebido ou desenvolvido tendo em vista a utilização prática, ou ainda, que exerce ou é capaz de exercer sua função regularmente intrínseca. Portanto, no contexto das obras públicas, a funcionalidade de um empreendimento está diretamente relacionada com a qualidade, com o nível de utilização das construções, e ainda com o nível de atendimento das necessidades locais em que o empreendimento foi construído.

Já o conceito de estética é amplo, abstrato, pessoal e possui vieses filosóficos, contudo, enquadrando-o no presente critério de sucesso, a definição relaciona-se mais comumente com a harmonia das formas, aparência ou beleza do ambiente construído.

Tabela 27 - Questões número 31 e 32 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
31	A funcionalidade da obra	6,18	7	1,03	1,01	4	,09
32	A estética da obra	5,01	5	2,24	1,50	6	,14

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

São muitos os requisitos de um projeto desde a sua concepção, e são basicamente compreendidos pelas exigências, condições, determinações e imposições previstas em edital e contrato. Os requisitos podem ser associados ao projeto ou ao produto, sendo os requisitos do projeto aqueles que possuem relação com os processos gerenciais e operacionais, já os do produto, os relacionados às configurações e especificações técnicas do empreendimento.

Tabela 28 - Questão número 33 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
33	O atendimento de todos os requisitos do projeto antes da entrega.	6,17	7	1,46	1,21	5	,11

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

A manutenção preventiva se configura como ações sistemáticas de controle e monitoramento dos empreendimentos que visam manter o desempenho previsto em sua concepção, reduzindo os custos operacionais e aumentando a segurança do usuário.

Utilizando por exemplo a situação da malha viária brasileira, têm-se como principal fator de degradação precoce, a falta de manutenção preventiva, que no Brasil, segundo a CNT (2017), é parte integrante da cultura dos órgãos públicos, que sequer preveem verbas de manutenção preventiva no planejamento das obras.

Tabela 29 - Questão número 34 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
34	A manutenção preventiva da obra durante sua vida útil	6,23	7	1,37	1,17	6	,11

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

O conceito de satisfação se relaciona diretamente com o contentamento, bem-estar e alacridade do indivíduo em determinada situação. Aplicado aos presentes critérios de sucesso o conceito da satisfação pode ser melhor entendido das seguintes formas:

- no caso da população e dos usuários: com a redução da inquietação e dos protestos locais;
- no caso da empresa contratada: com a intenção de realizar novos negócios com o contratante e com a aquisição de retornos financeiros, culturais, ideológicos, entre outros adquiridos pela execução das obras;
- no caso da contratante: com a intenção de realizar novos negócios com o contratado, com o cumprimento dos requisitos do projeto e do produto, e ainda com a satisfação da população;
- no caso dos órgãos reguladores: com a aderência do projeto aos marcos regulatórios aplicáveis.

Tabela 30 - Questões número 35,36,37 e 38 do questionário

nº	Critério de Sucesso	Md	Mn	Var.	σ	Amp.	Err.
35	A satisfação dos usuários e da população	6,32	7	,96	,98	4	,09
36	A satisfação da empresa contratada	5,93	6	1,57	1,25	6	,12
37	A satisfação do contratante	6,18	7	1,10	1,05	4	,10
38	A satisfação dos órgãos reguladores	5,95	6	1,63	1,28	6	,12

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

4.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS ACERCA DOS CRITÉRIOS ESTUDADOS

Na Tabela 31, mostrada a seguir, estão compilados todos os critérios de sucesso mencionados no tópico anterior, considerando suas respectivas médias e erros padrão de média com seus respectivos limites superiores (L.sup) e inferiores (L.inf).

Tabela 31 - Resultados estatísticos gerais dos FCS estudados

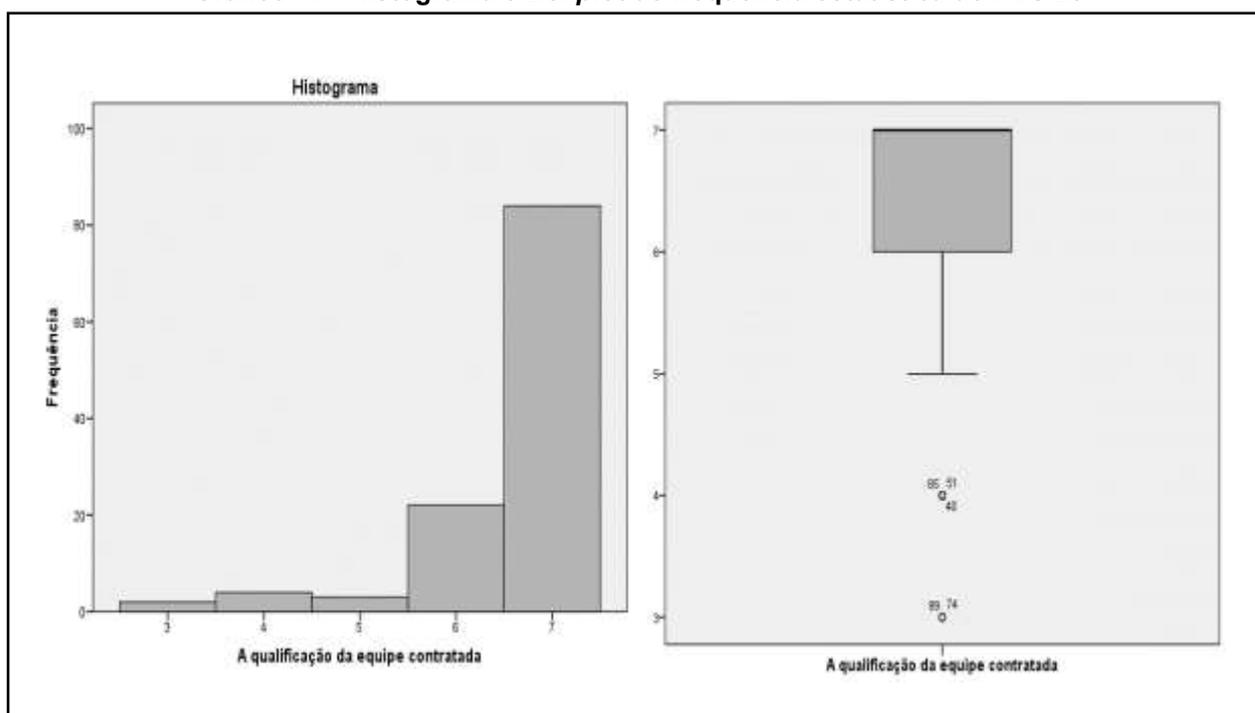
(continua)					
nº	Critério de Sucesso	Md	Err	L.sup	L.inf
25	A qualificação da equipe contratada	6,583	,08	6,662	6,504
30	A seriedade, integridade, transparência e <i>compliance</i> das partes interessadas do projeto	6,400	,10	6,502	6,298
24	A qualificação da equipe de fiscalização	6,383	,10	6,485	6,280
11	A qualidade dos projetos básico e executivo	6,348	,11	6,461	6,235
35	A satisfação dos usuários e da população	6,322	,09	6,413	6,231
22	O pagamento dos serviços executados dentro dos prazos previstos	6,313	,11	6,418	6,208
15	O entendimento comum dos requisitos do projeto entre as partes interessadas	6,243	,10	6,346	6,141
34	A manutenção preventiva da obra durante sua vida útil	6,235	,11	6,344	6,125
19	A aderência à qualidade do projeto	6,235	,11	6,348	6,122
31	A funcionalidade da obra	6,183	,09	6,277	6,088
37	A satisfação do contratante	6,183	,10	6,280	6,085
33	O atendimento de todos os requisitos do projeto e do produto antes da entrega.	6,174	,11	6,287	6,061
16	A aderência ao escopo do projeto e do produto	6,139	,10	6,240	6,038
14	A obtenção de licenças, aprovações e autorizações previamente ao início das obras	6,122	,12	6,241	6,003
18	A aderência aos custos do projeto	6,070	,12	6,193	5,946
9	A exequibilidade do orçamento de referência	6,026	,12	6,148	5,904
17	A aderência aos prazos do projeto	6,000	,11	6,111	5,889
28	O cumprimento das exigências de segurança e saúde do trabalho	5,983	,11	6,090	5,875
38	A satisfação dos órgãos reguladores	5,948	,12	6,067	5,829
36	A satisfação da empresa contratada	5,930	,12	6,047	5,813
29	O cumprimento das exigências ambientais	5,922	,12	6,039	5,804
3	A qualidade do anteprojeto	5,922	,14	6,059	5,784
10	A exequibilidade do cronograma físico-financeiro	5,913	,13	6,043	5,783
2	A qualidade dos estudos de viabilidade técnica, socioeconômico e ambiental	5,835	,13	5,966	5,704
26	A utilização de equipamentos modernos e tecnológicos	5,748	,11	5,857	5,639
27	A utilização de sistemas de gestão integrada entre contratante e contratada	5,739	,13	5,869	5,610
1	A utilização de lições aprendidas em obras passadas	5,617	,13	5,748	5,486
13	A utilização de contratos com cláusulas de desempenho bilaterais	5,557	,14	5,696	5,417
12	A completeza da matriz de riscos	5,461	,14	5,596	5,325
23	O pagamento dos serviços estritamente executados, sem adiantamentos	5,374	,16	5,536	5,212
21	A utilização de métodos de fiscalização inovadores	5,243	,13	5,373	5,114

Tabela 32 - Resultados estatísticos gerais dos FCS estudados

nº	Critério de Sucesso	Md	Err	(conclusão)	
				L.sup	L.inf
20	A utilização de métodos executivos inovadores	5,217	,13	5,345	5,090
7	O tipo de licitação (Menor preço, Melhor técnica, Técnica e preço)	5,191	,15	5,344	5,039
32	A estética da obra	5,009	,14	5,148	4,869
5	As exigências de carácter restritivo dos editais	4,948	,14	5,092	4,803
8	A modalidade da licitação (Concorrência, Tomada de Preços, Convite)	4,913	,16	5,069	4,757
4	Os meios de comunicação utilizados na publicação dos editais	4,530	,14	4,670	4,391
6	O nível de complexidade dos editais	4,374	,16	4,531	4,217

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Numa análise exploratória da Tabela 31, pode-se verificar que a qualificação da equipe contratada obteve a maior relevância na opinião dos respondentes dos setores público e privado, sendo justificável, considerando que o critério supra mencionado é relacionado aos recursos humanos dos projetos, que projetos são necessariamente gerenciados por pessoas, e que a qualificação destas pessoas possui influência direta sobre os resultados de um projeto, sendo a frequência estatística deste fator ilustrada no Gráfico 11.

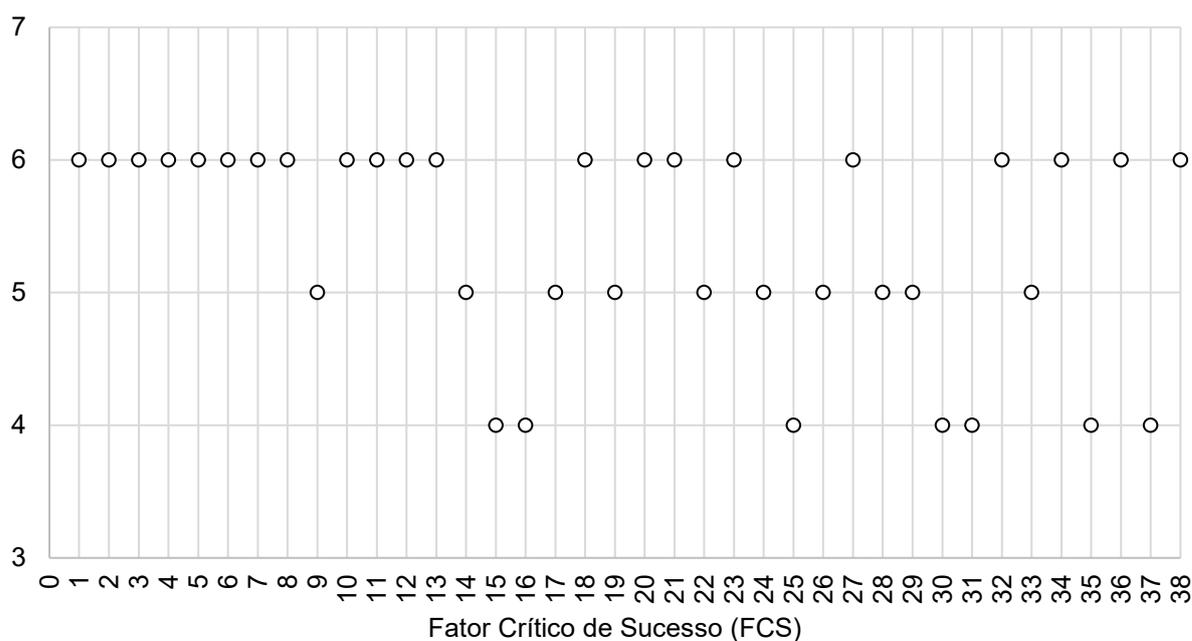
Gráfico 11 - Histograma e *Boxplot* de frequência estatística do FCS 25

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Não obstante, numa análise da amplitude estatística, foi possível identificar 3 agrupamentos dos critérios estudados. A amplitude estatística representa a diferença entre o maior e menor elemento do conjunto, podendo ser traduzida como o nível de dispersão das respostas, ou ainda, o nível de consenso, sendo quanto maior o valor menor o consenso e vice-versa. A seguir, estão listados os critérios que obtiveram menor amplitude estatística e conseqüentemente o maior consenso opinativo:

- FCS 25 – A qualificação da equipe contratada;
- FCS 30 – A seriedade, integridade, transparência e *compliance* das partes interessadas do projeto;
- FCS 15 – O entendimento comum dos requisitos do projeto entre as partes interessadas
- FCS 16 – A aderência ao escopo do projeto e do produto
- FCS 35 – A satisfação dos usuários e da população
- FCS 31 – A funcionalidade da obra
- FCS 37 – A satisfação do contratante

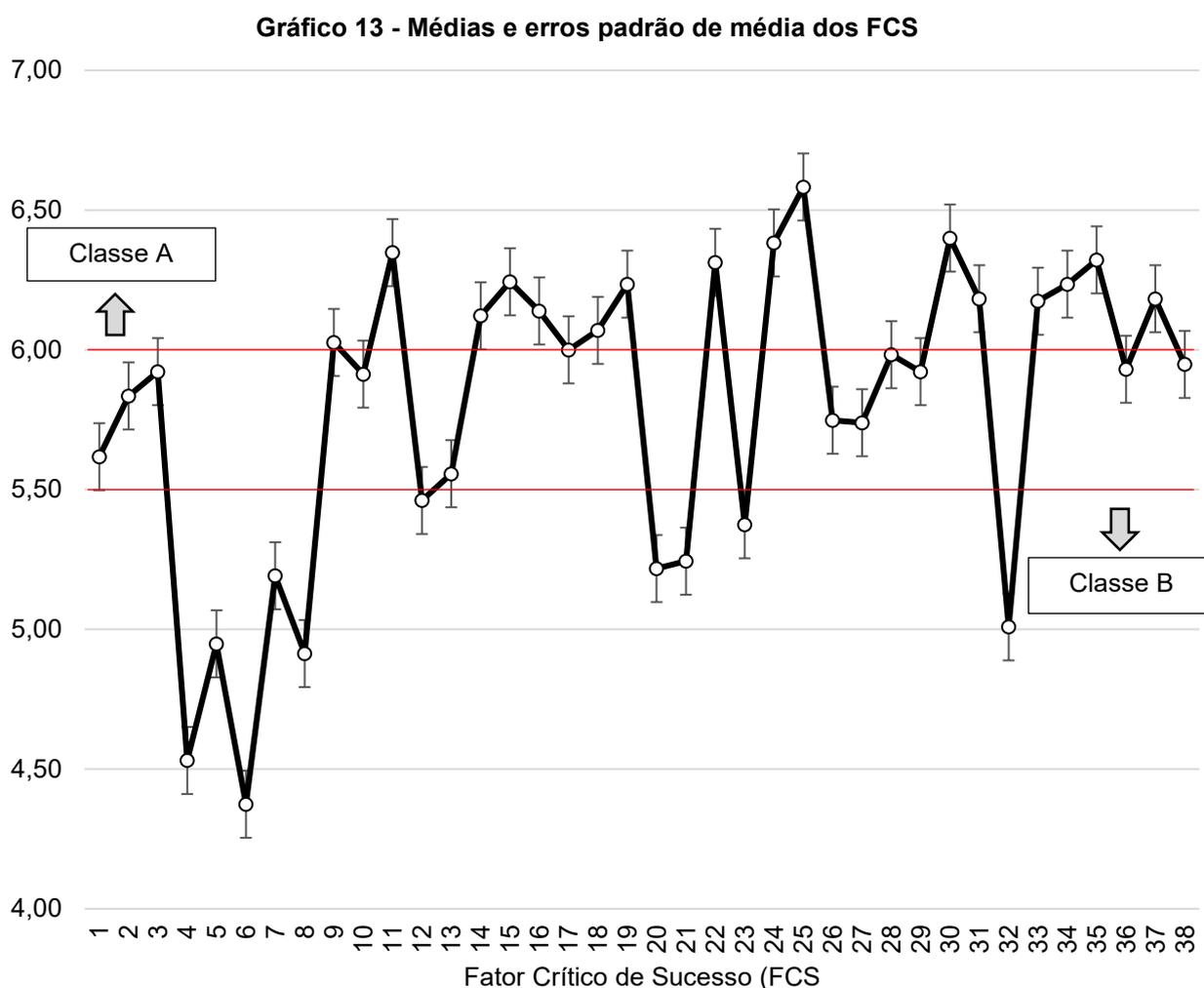
Gráfico 12 - Amplitude estatísticas dos FCS



Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Ainda conforme a Tabela 31, foi possível identificar que o cálculo dos erros padrão de média realizados configurou uma relação de equivalência estatística entre a maioria dos dados, o que gerou a necessidade de para além de priorizar os critérios separadamente, estabelecer uma correlação conjunta por intervalos de médias não equiparáveis, neste caso, classes A e B. Cabe ressaltar que o erro padrão de média fornece uma indicação da provável precisão da média da amostra como uma estimativa da população, e quanto menor o erro padrão, menor a dispersão e maior a probabilidade de que qualquer média de amostra esteja próxima à média da população (IBM, 2019). Em outras palavras, quanto menor o erro padrão, maior a probabilidade de que haja uma chance de 68% de que a verdadeira média da população esteja dentro do erro padrão de +1 ou -1 da média da amostra.

O Gráfico 13 apresenta uma releitura da Tabela 31, ilustrando as médias calculadas dos fatores em conjunto com os erros padrão de média e os respectivos limites de corte.



Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Nota-se no Gráfico 13 que as linhas de corte demonstradas em vermelho estabeleceram duas classes de critérios, mais bem mostrados na Tabela 32.

Tabela 33 - Classes de critérios priorizadas

nº	Critério de Sucesso	Classe	Err	L.sup	L.inf
25	A qualificação da equipe contratada	A	,08	6,662	6,504
30	A seriedade, integridade, transparência e <i>compliance</i> das partes interessadas do projeto	A	,10	6,502	6,298
24	A qualificação da equipe de fiscalização	A	,10	6,485	6,280
11	A qualidade dos projetos básico e executivo	A	,11	6,461	6,235
35	A satisfação dos usuários e da população	A	,09	6,413	6,231
22	O pagamento dos serviços executados dentro dos prazos previstos	A	,11	6,418	6,208
15	O entendimento comum dos requisitos do projeto entre as partes interessadas	A	,10	6,346	6,141
34	A manutenção preventiva da obra durante sua vida útil	A	,11	6,344	6,125
19	A aderência à qualidade do projeto	A	,11	6,348	6,122
31	A funcionalidade da obra	A	,09	6,277	6,088
37	A satisfação do contratante	A	,10	6,280	6,085
33	O atendimento de todos os requisitos do projeto e do produto antes da entrega.	A	,11	6,287	6,061
16	A aderência ao escopo do projeto e do produto	A	,10	6,240	6,038
14	A obtenção de licenças, aprovações e autorizações previamente ao início das obras	A	,12	6,241	6,003
21	A utilização de métodos de fiscalização inovadores	B	,13	5,373	5,114
20	A utilização de métodos executivos inovadores	B	,13	5,345	5,090
7	O tipo de licitação (Menor preço, Melhor técnica, Técnica e preço)	B	,15	5,344	5,039
32	A estética da obra	B	,14	5,148	4,869
5	As exigências de carácter restritivo dos editais	B	,14	5,092	4,803
8	A modalidade da licitação (Concorrência, Tomada de Preços, Convite)	B	,16	5,069	4,757
4	Os meios de comunicação utilizados na publicação dos editais	B	,14	4,670	4,391
6	O nível de complexidade dos editais	B	,16	4,531	4,217

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

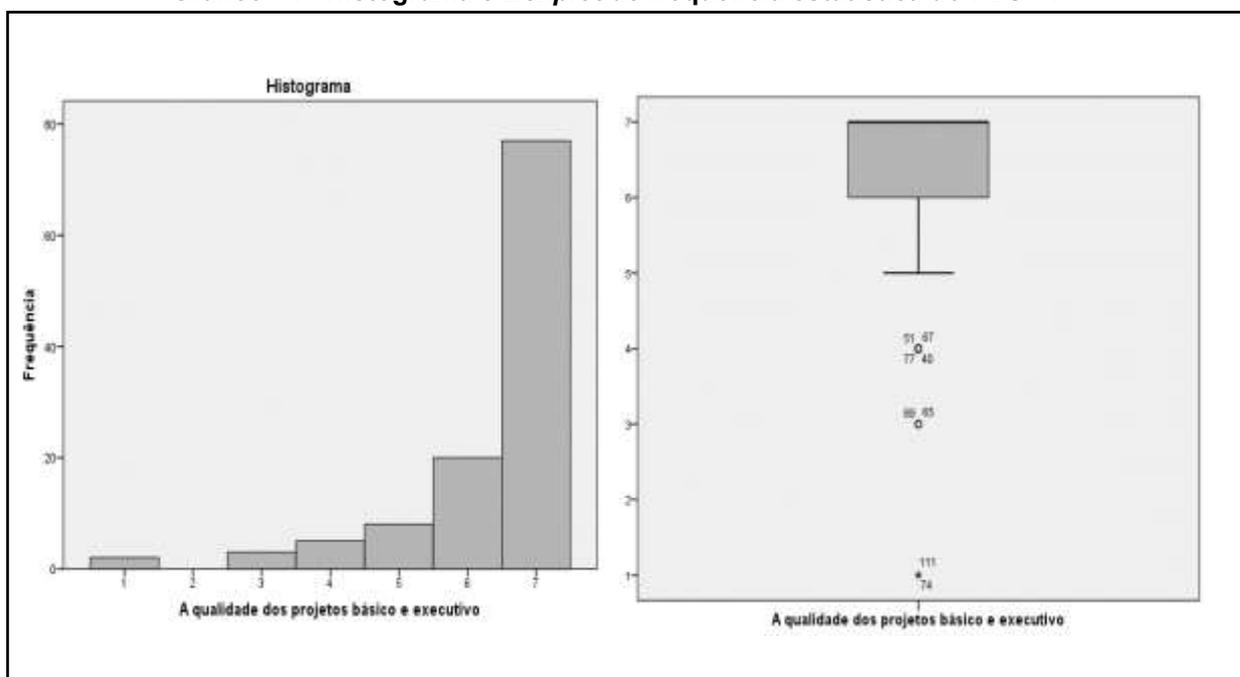
Os fatores que tiveram seus valores inseridos acima da linha de corte superior (6,00) foram classificados como “A – Mais importantes” e os fatores que tiveram seus valores inseridos abaixo da linha de corte inferior (5,50) foram classificados como “B – Menos importantes”, já os fatores com valores entre 5,50 e 6,00 foram suprimidos para fins de análise.

Portanto, dadas estas questões, serão realizadas breves análises de como os resultados encontrados no presente trabalho de pesquisa se equiparam com os resultados dos autores da revisão bibliográfica.

Songer e Molennar (1997) obtiveram resultados semelhantes relativos à qualificação da equipe contratada, identificando este fator como potencialmente crítico no alcance do sucesso do ambiente construído. Segundo os autores, a qualificação da equipe pode ser traduzida por exemplo pela capacidade técnica dos integrantes em estruturar corretamente o escopo dos serviços, e pela dedicação exclusiva de um gerente de projetos ao empreendimento.

Assim como a qualificação da equipe do projeto, a qualidade dos projetos básico e executivo dos empreendimentos está também entre fatores potencialmente críticos integrantes da Classe “A”, com sua frequência estatística ilustrada no Gráfico 14.

Gráfico 14 - Histograma e *Boxplot* de frequência estatística do FCS 11



Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Os resultados da pesquisa de Osei-Kiey e Chan (2017) vão de encontro com os obtidos acerca do FCS 11 ilustrados no Gráfico 14. Segundo os autores, o alcance dos requisitos, especificações e normas técnicas previstas para os projetos são integrantes do grupo de critérios mais importante para aferir o sucesso de um empreendimento, aliados inclusive com a aderência aos custos previstos.

Ainda no âmbito da qualidade dos projetos básico e executivo, cabe ressaltar que dentre os principais motivos que causaram paralisações em obras públicas segundo o ME (2017), os problemas técnicos dos projetos foram os principais, como

já apresentado na Tabela 3 do tópico introdutório, não obstante, segundo o TCU (2014b), a inadequação e insuficiência dos projetos básico e executivo foram também irregularidades frequentes nos projetos públicos, o que indica uma visão compartilhada deste critério de sucesso entre os respondentes do questionário de pesquisa e os órgãos gestores e reguladores.

Há de ressaltar ainda que, ao contrário dos FCS de nº 25, e 11, anteriormente mencionados, alguns outros relacionados com as principais irregularidades levantadas pelo TCU (2014b) não foram traduzidos como FCS mais importantes na visão dos respondentes.

Dentre algumas das irregularidades levantadas pelo TCU (2014b) que vão em desconformidade com os princípios da isonomia e da escolha da proposta mais vantajosa para a administração, pode-se citar:

- Exigências desnecessárias de caráter restritivo no edital, especialmente no que diz respeito à capacitação técnica dos responsáveis técnicos e técnico-operacional da empresa;
- Tipo inadequado de licitação;
- Ausência da devida publicidade de todas as etapas da licitação;

E numa tradução destas irregularidades em FCS, como já mencionado no tópico 3.3.1, foram propostos os seguintes fatores, integrantes da Classe B de fatores menos importantes:

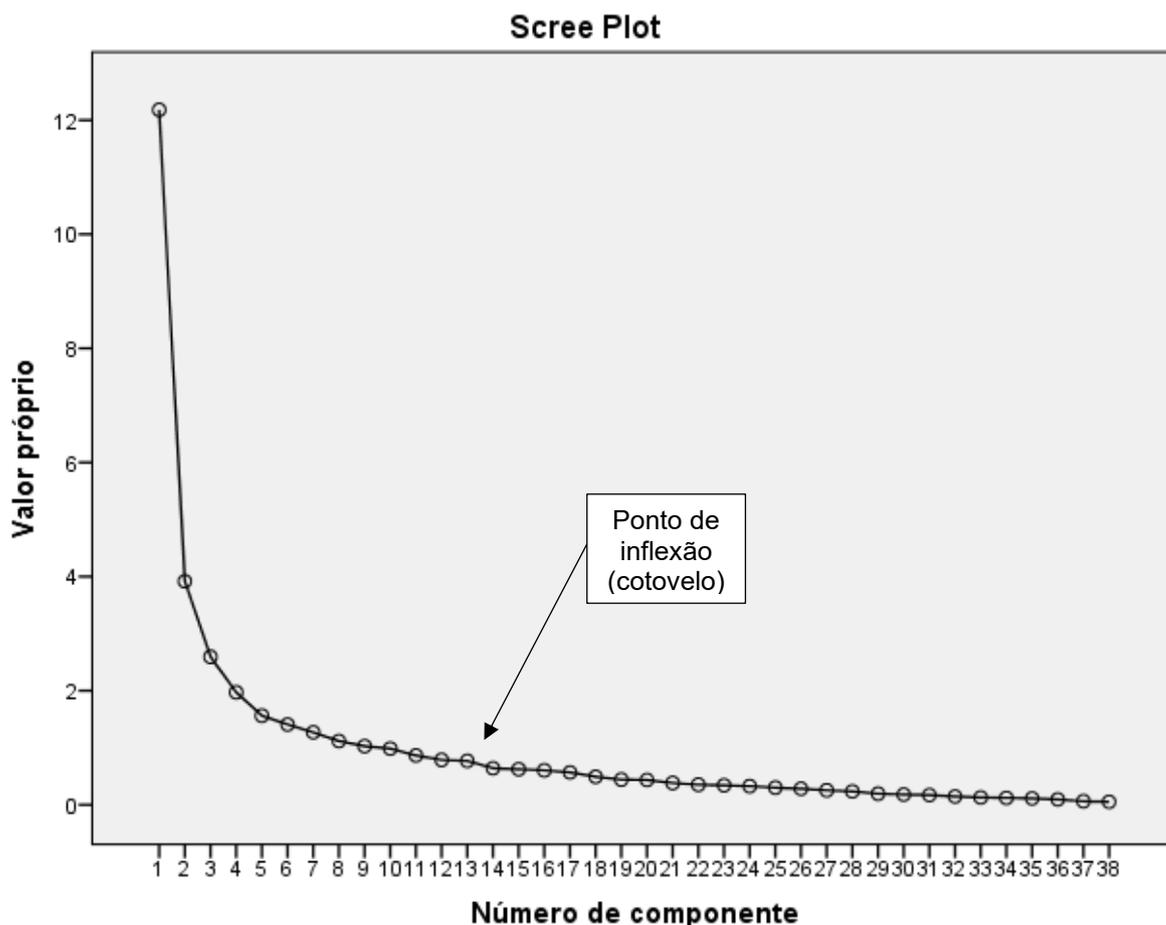
- FCS 5 - As exigências de caráter restritivo dos editais;
- FCS 7 - O tipo de licitação
- FCS 4 - Os meios de comunicação utilizados na publicação dos editais;

Dadas as particularidades estatísticas dos dados levantados em questionários, em consonância com a análise paralela de resultados com a revisão bibliográfica, é importante observar que considerando a equivalência estatística dos dados, mesmo após a definição dos intervalos faz-se necessário agrupar os FCS em conjunto de fatores que representem a relevância no sucesso construtivo de um projeto público de construção.

Neste sentido, será utilizada a Análise Fatorial, que como já mostrado no tópico 3.4.3 e conceituado por Hair *et al.* (2009), resumem as principais características de determinado conjunto de dados a fim de torná-los mais claros e interpretáveis e forma grupos de respondentes ou casos com base em sua similaridade em um conjunto de características.

O Gráfico de *Scree*, anexo a seguir, representa os autovalores dos 38 fatores analisados e é utilizado para identificar o número adequado de componentes que podem ser extraídos para representar as interrelações mútuas. O autovalor representa a quantia de variância explicada por um fator, ou seja, o grau de similaridade com os demais.

Gráfico 15 - Gráfico de *Scree*



Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

É possível verificar que o Gráfico 15 já fornece indicativos do número de agrupamentos formados, analisando-se para tal, o ponto de inflexão ou “cotovelo” (13), que representa segundo Hair *et al.* (2009) um limite para identificar o número

ótimo de fatores que podem ser extraídos antes que a quantia de variância única comece a dominar a estrutura de variância comum.

A Tabela 33, mostrada a seguir, representa em números uma releitura do Gráfico 15, mostrando o número de agrupamentos criados (componentes), os valores próprios iniciais dos agrupamentos, as somas de extração de carregamentos ao quadrado e as somas rotativas de carregamentos ao quadrado, resultados da análise multivariada fatorial realizada no presente trabalho de pesquisa. Em suma, a variação total explicada demonstra que os 13 agrupamentos criados a partir da análise representam 80,14% da variância total dos dados originais, ou o grau de explicação atingido pelos componentes gerados, o que segundo Corrar, Dias Filho e Paulo (2007) representa uma condição satisfatória.

Cabe ressaltar que o método de rotação ortogonal utilizado foi o Varimax, que segundo Hair *et al.* (2009), maximiza a soma das variâncias de cargas exigidas da matriz fatorial e tende a produzir um padrão fatorial mais invariante do que as rotações Quartimax e Equimax, sendo inclusive o método de rotação mais popularmente utilizado.

Tabela 34 - Variação total explicada

Componente	Valores próprios iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas rotativas de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variação	% cumulativa	Total	% de variação	% cumulativa	Total	% de variação	% cumulativa
1	12,180	32,054	32,054	12,180	32,054	32,054	4,593	12,086	12,086
2	3,918	10,309	42,363	3,918	10,309	42,363	4,474	11,774	23,859
3	2,594	6,826	49,188	2,594	6,826	49,188	3,327	8,755	32,615
4	1,972	5,189	54,377	1,972	5,189	54,377	3,290	8,659	41,274
5	1,562	4,111	58,488	1,562	4,111	58,488	3,007	7,912	49,186
6	1,407	3,704	62,192	1,407	3,704	62,192	1,832	4,822	54,008
7	1,269	3,340	65,532	1,269	3,340	65,532	1,738	4,574	58,582
8	1,117	2,941	68,473	1,117	2,941	68,473	1,705	4,486	63,068
9	1,028	2,705	71,178	1,028	2,705	71,178	1,389	3,655	66,723
10	,985	2,593	73,771	,985	2,593	73,771	1,367	3,597	70,320
11	,865	2,276	76,047	,865	2,276	76,047	1,284	3,380	73,700
12	,787	2,071	78,118	,787	2,071	78,118	1,246	3,280	76,980
13	,770	2,026	80,145	,770	2,026	80,145	1,203	3,165	80,145

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

Dada a variação total explicada, faz-se necessário interpretar quais variáveis irão compor cada um dos grupamentos específicos, e ainda, à posteriori e à critério do pesquisador, identificar dentre as relações existentes, como elas se configuram em termos gerais (nomeação). Para tal, será utilizada a Matriz de Componente Rotativa,

que segundo Hair *et. al* (2009) elucida o grau em que os fatores explicam um ao outro nos resultados, representado pelos carregamentos mostrados na Tabela 33.

Tabela 35 - Matriz de Componente Rotativa classificada

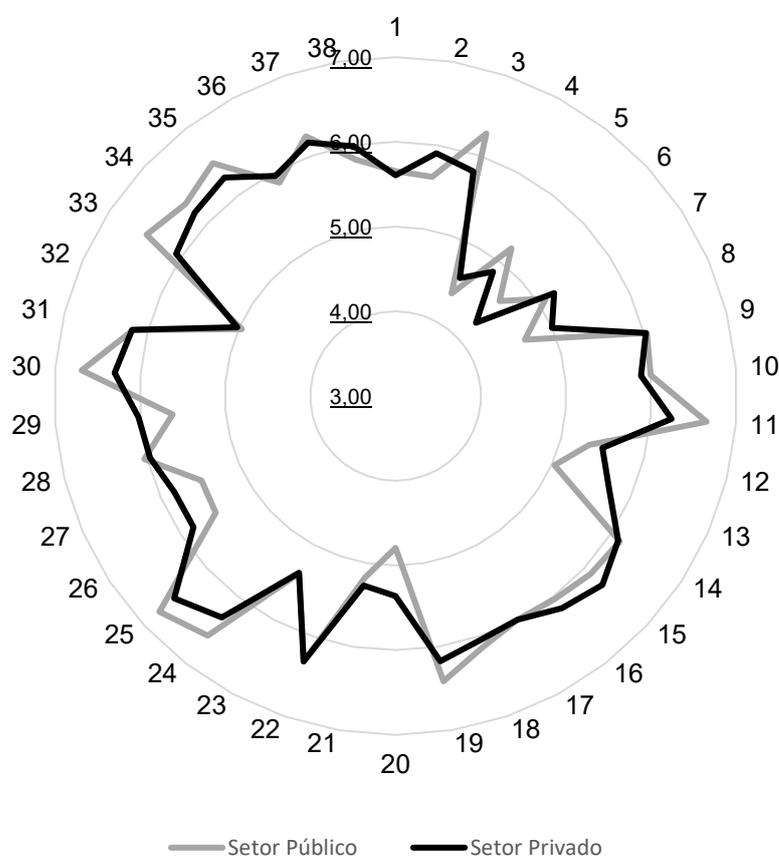
Componente 1 - Adequabilidade técnico-documental	
A qualidade dos estudos de viabilidade técnica, socioeconômico e ambiental	0,72
A qualidade do anteprojeto	0,74
A exequibilidade do orçamento de referência	0,68
A exequibilidade do cronograma físico-financeiro	0,70
A qualidade dos projetos básico e executivo	0,77
A completeza da matriz de riscos	0,68
Componente 2 - Tríplice Restrição e seu entendimento compartilhado	
O entendimento comum dos requisitos do projeto entre as partes interessadas	0,71
A aderência ao escopo do projeto e do produto	0,81
A aderência aos prazos do projeto	0,82
A aderência aos custos do projeto	0,80
A aderência à qualidade do projeto	0,75
Componente 3 - Satisfação das partes interessadas	
A satisfação dos usuários e da população	0,53
A satisfação da empresa contratada	0,68
A satisfação do contratante	0,79
A satisfação dos órgãos reguladores	0,83
Componente 4 - Tecnologia e inovação dos processos gerenciais e executivos	
A utilização de métodos executivos inovadores	0,82
A utilização de métodos de fiscalização inovadores	0,82
A utilização de equipamentos modernos e tecnológicos	0,71
A utilização de sistemas de gestão integrada entre contratante e contratada	0,56
Componente 5 - Cumprimento das restrições legais	
O cumprimento das exigências de segurança e saúde do trabalho	0,84
O cumprimento das exigências ambientais	0,77
A seriedade, integridade, transparência e <i>compliance</i> das partes interessadas do projeto	0,60
Componente 6 - Capacidade técnico-gerencial da equipe do projeto	
A qualificação da equipe de fiscalização	0,54
A qualificação da equipe contratada	0,67
Componente 7 - Adequabilidade e didática editalícia	
As exigências de carácter restritivo dos editais	0,83
O nível de complexidade dos editais	0,68
Componente 8 - Requisitos operacionais do empreendimento	
A funcionalidade da obra	0,80
A manutenção preventiva da obra durante sua vida útil	0,51
Componente 9 - Equilíbrio financeiro do projeto	
O pagamento dos serviços estritamente executados, sem adiantamentos	0,86
Componente 10 - Publicidade editalícia	
Os meios de comunicação utilizados na publicação dos editais	0,81
Componente 11 - Adequação modal editalícia	
A modalidade da licitação (Concorrência, Tomada de Preços, Convite)	0,71
Componente 12 - Adequação técnica editalícia	
O tipo de licitação (Menor preço, Melhor técnica, Técnica e preço)	0,85
Componente 13 - Aprimoramento de práticas passadas	
A utilização de lições aprendidas em obras passadas	0,90

Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

4.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Em linhas gerais, o posicionamento dos respondentes do setor público acerca dos critérios de sucesso se assemelha consideravelmente com o posicionamento dos respondentes do setor privado, sendo possível identificar tendências conjuntas de aumento e decréscimo das médias calculadas por fator, ilustradas no Gráfico 16.

Gráfico 16 - Comparativo das médias entre setor público e privado



Fonte: Autoria própria (2020), elaborado com o software SPSS.

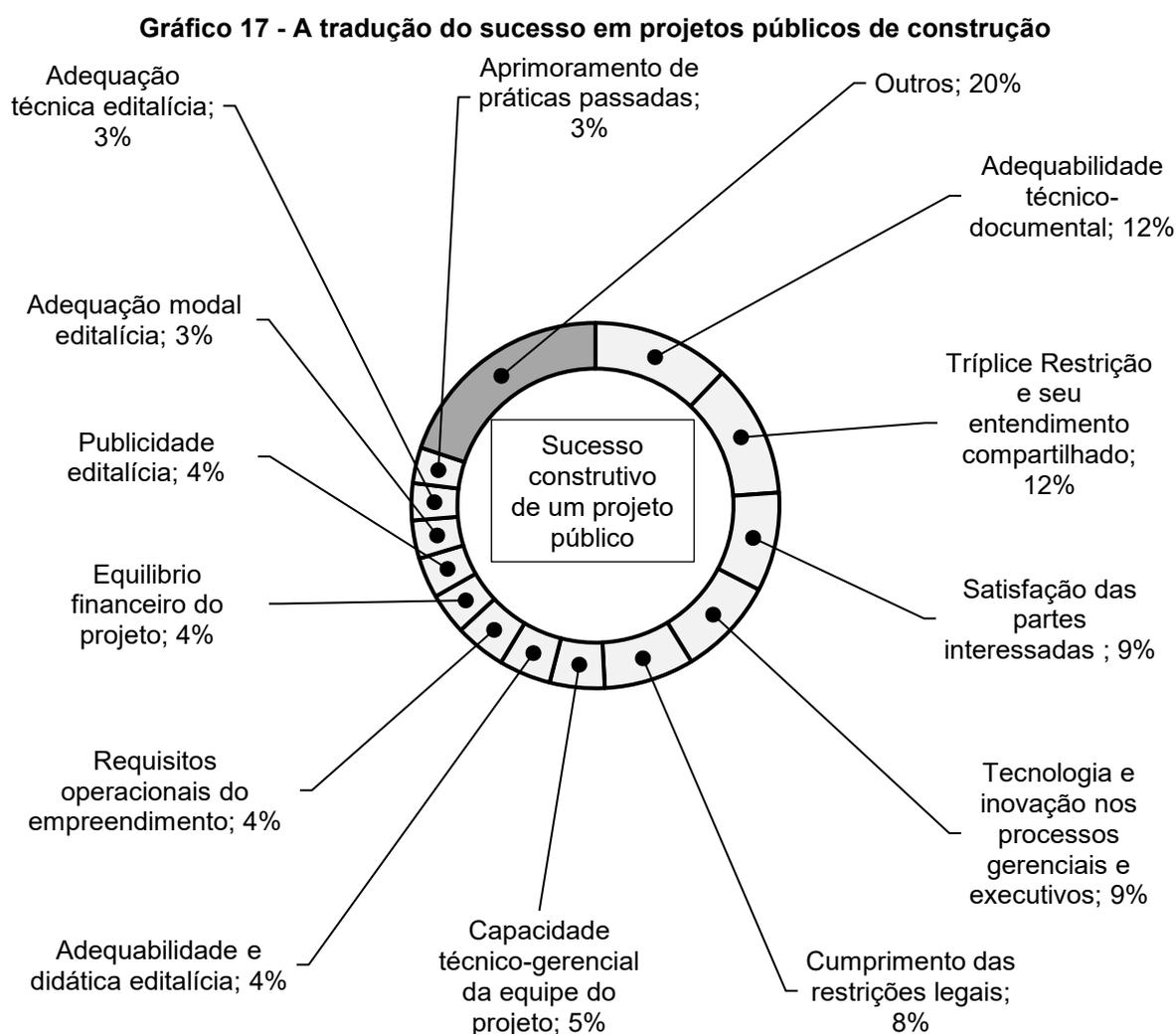
Dentre alguns dos resultados obtidos, cabe destacar os seguintes:

- O critério de qualificação da equipe contratada apresentou a maior relevância dentre os estudados;
- Por mais que alguns fatores apresentaram média calculadas e medianas “superiores” a outros, face à equivalência estatística encontrada pelo cálculo dos erros padrão de média, a priorização individualizada não se

fez aplicável, sendo necessária uma análise entre classes de equivalência e posteriormente por agrupamentos de componentes fatoriais;

- A classe “A” dos fatores estudados apresentou aderência à revisão bibliográfica, sendo os critérios deste grupo referenciados pela maioria dos autores, entretanto, alguns critérios tidos como relevantes por órgãos reguladores, não foram classificados como mais importantes.

E finalmente, que o sucesso de um projeto não se traduz pela análise isolada dos critérios de sucesso estudados, mas sim pela consideração de um conjunto de fatores que quando relacionados geram componentes que contribuem em diferentes graus para o sucesso de um projeto, e neste sentido, visando ilustrar o exposto, apresenta-se o Gráfico 17, gerado a partir da Variação Total Explicada, mostrada anteriormente na Tabela 33.



Fonte: Autoria própria (2020).

4.5 APLICAÇÃO DO MÉTODO GERENCIAL BSC

No presente item, será aplicado o método gerencial *Balanced Scorecard* (BSC) direcionado aos projetos públicos de construção brasileiros, levando-se em consideração a análise dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) realizada no capítulo anterior e a revisão bibliográfica.

Como resultado da referida aplicação metodológica, foram obtidos um Mapa Estratégico e um *Scorecard*, que respectivamente relacionam os objetivos estratégicos com os objetivos táticos e operacionais da organização que por sua vez, se relacionam com seus respectivos indicadores, metas e iniciativas.

4.5.1 Relações de Causa e Efeito

Segundo Costa (2008), o relacionamento entre causa e efeito dos fatores de críticos pode ser expresso por uma relação do tipo “se-então” que deve conter o caminho que será percorrido para cumprir a estratégia da empresa.

Já para Kaplan e Norton (1997), a relação de causa e efeito se dá por uma cadeia de processos que termina em objetivos de longo prazo e que representam um tema estratégico para a unidade de negócios nas quatro perspectivas do BSC.

No Quadro 13, encontram-se listados os critérios de sucesso (causas) com seus respectivos efeitos e descrições.

Quadro 13 - Relações de causa e efeito

(continua)

Item	Critério de sucesso	Efeito	Descrição do efeito
<u>Etapa: Iniciação do projeto (Fase preliminar à licitação)</u>			
1	A utilização de lições aprendidas em obras passadas	Aumenta ou reduz	Os erros históricos em novos empreendimentos
2	A qualidade dos estudos de viabilidade técnica, socioeconômico e ambiental	Aumenta ou reduz	A relação custo x benefício do empreendimento
3	A qualidade do anteprojeto	Aumenta ou reduz	O nível de informação para a elaboração do edital e dos projetos básico e executivo
<u>Etapa: Organização e preparação (Fases interna e externa de licitação)</u>			
4	Os meios de comunicação utilizados na publicação dos editais	Facilita ou dificulta	O acesso à informação do trâmite licitatório
5	As exigências de caráter restritivo dos editais	Aumenta ou reduz	O número de concorrentes qualificados no trâmite licitatório

Quadro 13 - Relações de causa e efeito

(continua)

Item	Critério de sucesso	Efeito	Descrição do efeito
6	O nível de complexidade dos editais	Facilita ou dificulta	O entendimento das partes interessadas acerca dos requisitos e exigências
7	O tipo de licitação (Menor preço, Melhor técnica, Técnica e preço)	Facilita ou dificulta	O gerenciamento dos serviços e de seus respectivos resultados
8	A modalidade da licitação (Concorrência, Tomada de Preços, Convite)	Facilita ou dificulta	O acesso à informação e possivelmente o volume de concorrentes no trâmite licitatório
9	A exequibilidade do orçamento de referência	Facilita ou dificulta	O cumprimento dos requisitos de escopo e financeiros
10	A exequibilidade do cronograma físico-financeiro	Facilita ou dificulta	O cumprimento dos prazos executivos
11	A qualidade dos projetos básico e executivo	Facilita ou dificulta	A interpretação e execução dos serviços
12	A completeza da matriz de riscos	Facilita ou dificulta	O entendimento das partes interessadas acerca das responsabilidades e impactos de possíveis eventualidades contratuais
Etapa: Execução da obra (Fase contratual)			
13	A utilização de contratos com cláusulas de desempenho bilaterais	Aumenta ou reduz	O interesse e as responsabilidades de ordem bilateral para o cumprimento das cláusulas contratuais.
14	A obtenção de licenças, aprovações e autorizações previamente ao início das obras	Aumenta ou reduz	Os riscos de paralização durante a execução dos serviços.
15	O entendimento comum dos requisitos do projeto entre as partes interessadas	Aumenta ou reduz	A probabilidade de atendimento das expectativas do contratante e contratada
16	A aderência ao escopo do projeto e do produto	Aumenta ou reduz	A probabilidade de atendimento dos prazos e custos do projeto
17	A aderência aos prazos do projeto	Aumenta ou reduz	A probabilidade de atendimento dos custos e escopo do projeto
18	A aderência aos custos do projeto	Aumenta ou reduz	A probabilidade de atendimento do escopo e prazos do projeto
19	A aderência à qualidade do projeto	Aumenta ou reduz	A probabilidade de ocorrência de não conformidades nos serviços
20	A utilização de métodos executivos inovadores	Aumenta ou reduz	A produtividade e a qualidade dos serviços
21	A utilização de métodos de fiscalização inovadores	Aumenta ou reduz	A produtividade e a transparência dos serviços
22	O pagamento dos serviços executados dentro dos prazos previstos	Aumenta ou reduz	O equilíbrio financeiro contratual do contratado
23	O pagamento dos serviços estritamente executados, sem adiantamentos	Aumenta ou reduz	O equilíbrio financeiro contratual do contratante
24	A qualificação da equipe de fiscalização	Aumenta ou reduz	A probabilidade de atendimento dos requisitos de fiscalização do projeto
25	A qualificação da equipe contratada	Aumenta ou reduz	A probabilidade de atendimento dos requisitos de execução do projeto
26	A utilização de equipamentos modernos e tecnológicos	Aumenta ou reduz	A produtividade dos serviços

Quadro 13 - Relações de causa e efeito

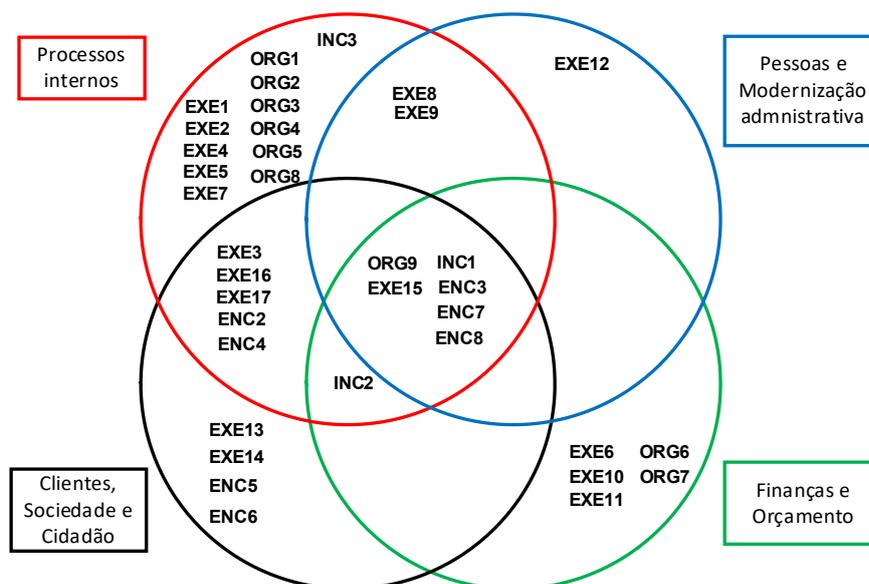
			(conclusão)
Item	Critério de sucesso	Efeito	Descrição do efeito
27	A utilização de sistemas de gestão integrada entre contratante e contratada	Aumenta ou reduz	A transparência e o acesso à informação
28	O cumprimento das exigências de segurança e saúde do trabalho	Aumenta ou reduz	A probabilidade da ocorrência de acidentes do trabalho
29	O cumprimento das exigências ambientais	Aumenta ou reduz	A probabilidade da ocorrência de passivos ambientais
30	A seriedade, integridade, transparência e <i>compliance</i> das partes interessadas do projeto	Aumenta ou reduz	A probabilidade da ocorrência de processos corruptivos
<u>Etapa: Encerramento da obra (Fase posterior à contratação)</u>			
31	A funcionalidade da obra	Aumenta ou reduz	A utilização do empreendimento e o aproveitamento dos recursos públicos
32	A estética da obra	Aumenta ou reduz	A satisfação das partes interessadas
33	O atendimento de todos os requisitos do projeto e do produto antes da entrega	Aumenta ou reduz	A satisfação das partes interessadas
34	A manutenção preventiva da obra durante sua vida útil	Aumenta ou reduz	Os custos de operação e da administração pública
35	A satisfação dos usuários e da população	Aumenta ou reduz	A inquietação populacional e o volume de protestos e reclamações
36	A satisfação da empresa contratada	Aumenta ou reduz	A probabilidade de novos negócios
37	A satisfação do contratante	Aumenta ou reduz	A probabilidade de novos negócios
38	A satisfação dos órgãos reguladores	Aumenta ou reduz	A probabilidade de novos negócios

Fonte: Autoria própria (2020).

4.5.2 Arranjo Sistêmico dos Componentes

O mecanismo de causa e efeito está presente no desdobramento da estratégia em medidas, metas e planos de ação e na relação desses componentes entre as perspectivas (COSTA, 2008). Segundo a autora, a integração no BSC deve ser realizada tanto em dimensões verticais, considerando as quatro perspectivas da ferramenta, quanto de forma lateral, considerado o relacionamento entre as dimensões de gestão. Desta forma, a Figura 24 relaciona os critérios de sucesso com seus respectivos efeitos nas perspectivas da ferramenta BSC, levando-se em consideração inclusive, o modelo proposto por Ghelman e Costa (2006). Os critérios iniciados em “INC” referem-se à iniciação do projeto, em “ORG” à etapa de organização e preparação, em “EXE” à execução e em “ENC” ao encerramento.

Figura 24 - Arranjo sistêmico



INC1 A utilização de lições aprendidas em obras passadas

INC2 A qualidade dos estudos de viabilidade técnica, sócio-econômico e ambiental

INC3 A qualidade do ante-projeto

ORG1 Os meios de comunicação utilizados na publicação dos editais

ORG2 As exigências de caráter restritivo dos editais

ORG3 O nível de complexidade dos editais

ORG4 O regime de contratação proposto

ORG5 A modalidade da concorrência (presencial ou eletrônica)

ORG6 A exequibilidade do orçamento de referência

ORG7 A exequibilidade do cronograma físico-financeiro

ORG8 A qualidade dos projetos básico e executivo

ORG9 A completude da matriz de riscos

EXE1 A Utilização de contratos com cláusulas de desempenho bilaterais

EXE2 A Obtenção de licenças, aprovações e autorizações previamente ao início das obras

EXE3 O entendimento comum dos requisitos do projeto entre as partes interessadas

EXE4 A aderência ao escopo do projeto

EXE5 A aderência aos prazos do projeto

EXE6 A aderência aos custos do projeto

EXE7 A aderência à qualidade do projeto

EXE8 A utilização de métodos executivos inovadores

EXE9 A utilização de métodos de fiscalização inovadores

EXE10 O pagamento dos serviços executados dentro dos prazos previstos

EXE11 O pagamento dos serviços estritamente executados, sem adiantamentos

EXE12 O *modus operandi* da fiscalização

EXE13 A qualificação e seriedade da equipe contratada

EXE14 A utilização de equipamentos modernos e tecnológicos

EXE15 A utilização de sistemas de gestão integrada entre contratante e contratada

EXE16 O cumprimento das exigências de segurança e saúde do trabalho

EXE17 O cumprimento das exigências ambientais

ENC1 A funcionalidade da obra

ENC2 A estética da obra

ENC3 O atendimento de todos os requisitos do projeto antes da entrega.

ENC4 A manutenção preventiva da obra durante sua vida útil

ENC5 A satisfação dos usuário e da população

ENC6 A satisfação da empresa contratada

ENC7 A satisfação do contratante

ENC8 A satisfação dos órgãos reguladores

Fonte: Autoria própria (2020).

4.5.3 Proposição de Valor e Objetivos Estratégicos

Segundo Costa (2008), a proposição de valor é o valor a ser criado e entregue ao cliente para que esse se sinta satisfeito, passando para tal, pelos atributos que serão entregues. Kaplan e Norton (2000a) sugerem quatro proposições de valor

ilustradas na Figura 25, que após definida, tornam-se o elemento central da estratégia e objetivos organizacionais:

- Modelo de excelência operacional: onde os atributos concentram-se nos prazos e qualidade dos serviços, reconhecido como uma “Marca ágil”;
- Modelo de liderança de produto: onde os atributos de funcionalidade e prazo são priorizados, sendo a marca reconhecida como “confiável”;
- Modelo de aprisionamento do cliente: onde o relacionamento aprofundado com as demandas do cliente é priorizado, entregando serviços e produtos personalizados, sendo reconhecido como “O melhor”.

Figura 25 - Proposição de valor para os clientes

Excelência operacional	Aproximação com o cliente	Liderança de produto
A organização se destaca pelos preços competitivos, pela qualidade do produto e pelos prazos de entrega	A organização se destaca na oferta de serviços personalizados aos clientes e na construção de relações de longa data com eles	As empresas se destacam na criação de produtos exclusivos que vão além do limite
Reconhecimento: Marca ágil	Reconhecimento: Marca confiável	Reconhecimento: O Melhor

Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (2000a).

Considerando as diretrizes gerenciais do Ministério da Economia (ME) destacados no Planejamento Estratégico do triênio de 2016 à 2019, podemos concluir com as devidas ponderações entre setor público e privado, que a proposição de valor a ser entregue concentra-se no modelo de excelência operacional proposto por Kaplan e Norton (2000a), sustentados pelos objetivos estratégicos destacados na Figura 2, e pelas seguintes missão e visão:

- Missão: Promover o desenvolvimento, a gestão eficiente, a melhoria do gasto público e a ampliação dos investimentos, visando à oferta de bens e serviços de qualidade ao cidadão.

- Visão: Ser reconhecido pela excelência e competência na gestão pública.

4.5.4 Indicadores, Metas e Iniciativas

Definidas as relações de causa e efeito e os objetivos estratégicos, faz-se necessário identificar formas de acompanhar o resultado do esforço em alcançá-los, que traduzirão o desdobramento da estratégia mais geral em relações numéricas (quantitativas) ou qualitativas com suas respectivas metas e iniciativas.

Segundo Kaplan e Norton (1997), cada uma das quatro perspectivas do BSC pode exigir de quatro a sete medidas, mas para além do volume de mensuração, o *Scorecard* deve contar a história da estratégia da unidade de negócios a que se destina.

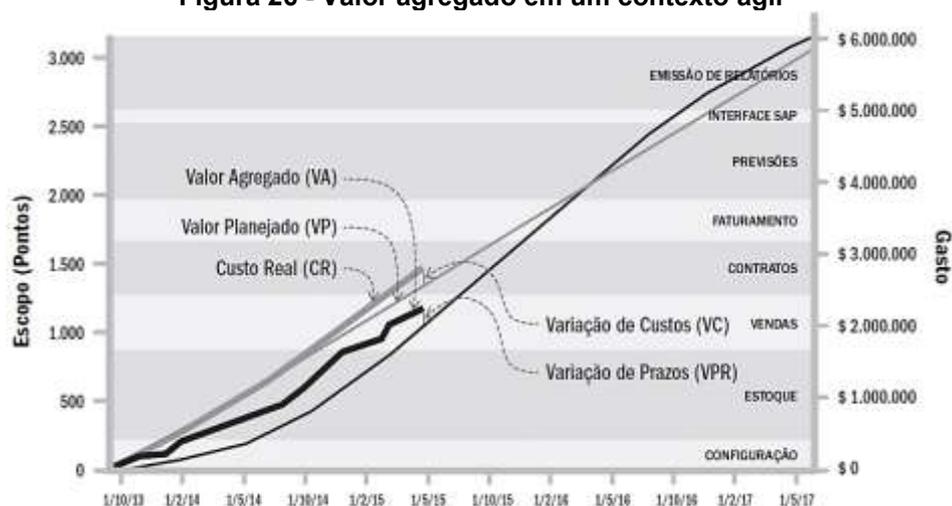
Há de se considerar para efeitos de proposição das medidas, algumas das relações matemáticas propostas pelo Project Management Institute (PMI, 2017) para o acompanhamento de projetos, que coincidem inclusive com os critérios de sucesso mais relevantes demonstrados no capítulo 2 do presente trabalho de pesquisa, posteriormente validados no capítulo 5, em específico os relativos ao desempenho dos custos, escopo e prazos dos projetos.

Dentre as diversas medidas que podem integrar o *Scorecard*, cabe ressaltar os índices de desempenho de custos (IDC) e prazos (IDP) que elucidam a eficiência de alocação dos recursos orçados e a eficiência operacional do cronograma dos projetos, expressas respectivamente por relações entre o Valor Agregado (VA) do projeto ou valor do trabalho executado comparada com os Custos Reais (CR), e por uma relação entre o Valor agregado e o Valor planejado (VP), mais bem ilustrados no Anexo B.

A Figura 26 conceitua as variáveis supracitadas e representa um projeto com as seguintes características:

- $VA < CR$; Logo:
IDC < 1,00; Desempenho orçamentário abaixo do esperado,
- $VA < VP$ Logo:
IDP < 1,00; Desempenho dos prazos abaixo do esperado.

Figura 26 - Valor agregado em um contexto ágil



Fonte: PMI (2017).

4.6 CONCEPÇÃO DO MAPA ESTRATÉGICO E DO SCORECARD

No presente item serão elaborados o Mapa Estratégico e o *Scorecard* do BSC, com base respectivamente, nos objetivos estratégicos do ME e dos FCS estudados.

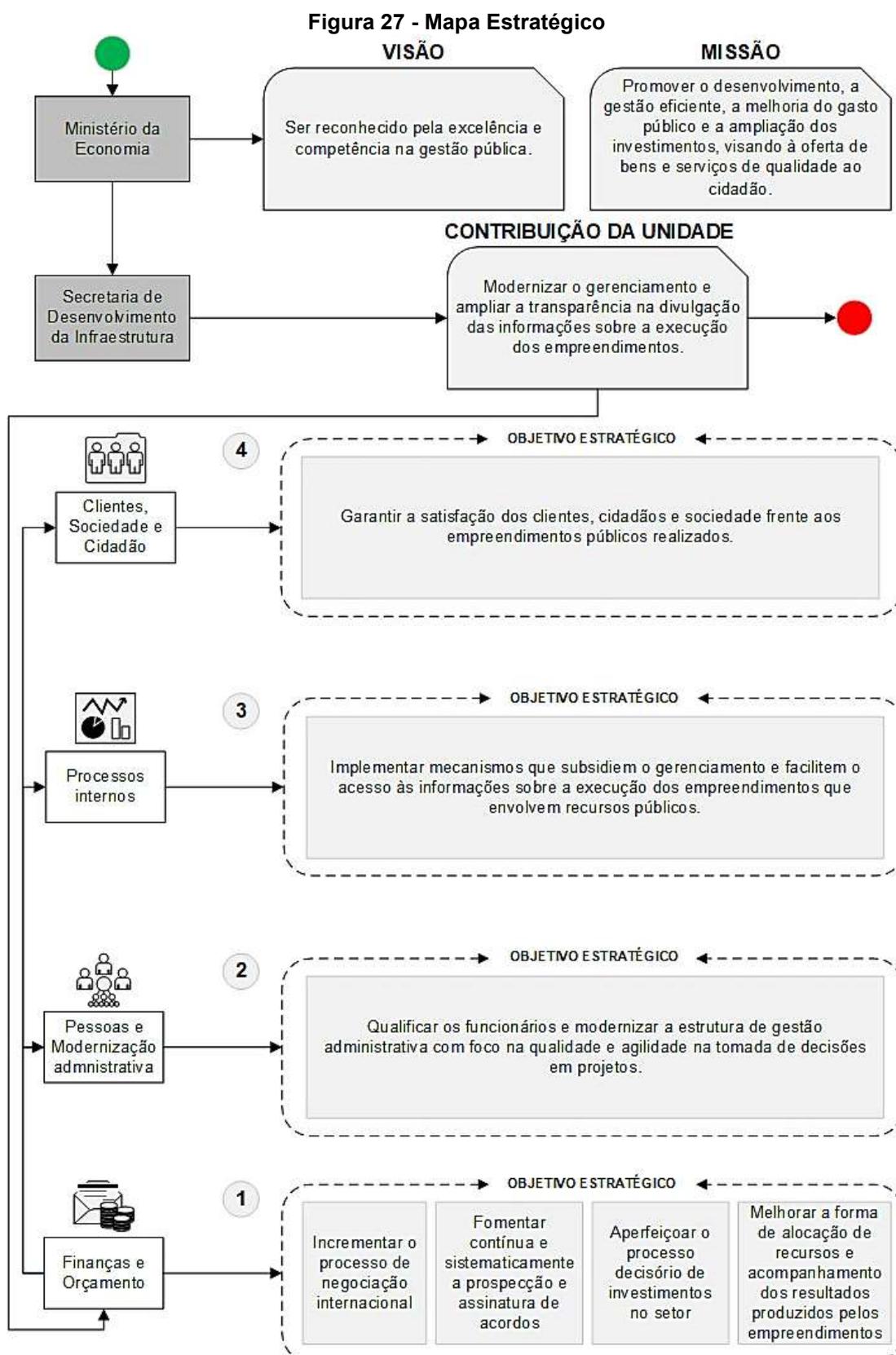
4.6.1 Mapa Estratégico

Segundo Costa (2008) a principal finalidade do Mapa Estratégico, concentra-se em esclarecer os complexos processos de escolha frente aos quais os administradores multiníveis são expostos diariamente. É através do mapa estratégico que a alta administração monitora e controla o andamento estratégico da organização, e ainda operacionaliza a vinculação dos planejamentos operacionais à estratégia geral.

Para a concepção do Mapa Estratégico, foram revisados o referencial teórico e a Revisão Sistemática de Literatura em consonância com a adaptação do Planejamento Estratégico do ME (2018b) ao método gerencial do *Balanced Scorecard* proposto por Kaplan e Norton (1997) e adaptada às entidades públicas por Ghelman e Costa (2006), como ilustrado na Figura 27.

A estrutura do mapa se inicia a partir de uma visão de futuro e de uma missão do ME (2018b), e posteriormente, as referidas missão e visão, sustentadas em parte

pela Secretaria de Desenvolvimento de Infraestrutura (SDI), são traduzidas em objetivos estratégicos nas quatro perspectivas do BSC.



Fonte: Autoria própria (2020).

4.6.2 Scorecard

Objetiva-se com o *Scorecard*, descrever as medidas e ações que sustentem os objetivos estratégicos do Mapa estratégico e conseqüentemente a visão, missão, valores e contribuição da unidade de negócios da Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura.

Para formulação do modelo, foram utilizados os critérios de sucesso levantados em questionário, que foram traduzidos e desmembrados em objetivos táticos/operacionais com suas respectivas metas, iniciativas, indicadores e dimensões do BSC, mais bem mostrados no Quadro 14.

Quadro 14 - Scorecard

(continua)

Item	Dim.	Objetivo táticos e operacionais	Indicadores (Medição)	Metas	Iniciativas
1	1,2,3,4	Reduzir a ocorrência de erros históricos na concepção de novos empreendimentos	Argumentação e Considerações	EHS > EHS'	Utilizar as lições aprendidas em obras passada para a concepção de novos empreendimentos
2	1,3,4	Aumentar a relação custo x benefício dos empreendimentos	Argumentação e Considerações	RCB > RCB'	Controlar a qualidade dos estudos de viabilidade técnica, socioeconômico e ambiental
3	3	Aumentar a qualidade do anteprojeto	IQL = CNF / (NC+IEC')	IQL = 1	Controlar a qualidade dos anteprojetos
4	3	Facilitar o acesso à informação do trâmite licitatório	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas opinativas e experimentos para identificação de meios de publicidade mais acessíveis
5	3	Aumentar o número de concorrentes qualificados no trâmite licitatório	ITC = ATT' / ATT	ITC ≥ 1	Controlar o nível técnico dos concorrentes
6	3	Facilitar o entendimento das partes interessadas acerca dos requisitos e exigências dos editais	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas opinativas e experimentos para entendimento do edital pelas partes interessadas
7	3	Facilitar o gerenciamento dos serviços e seus respectivos resultados	Argumentação e Considerações	FRC > FRC'	Utilizar o regime de contratação adequado ao objeto de contrato

Quadro 14 - Scorecard

(continua)

Item	Dim.	Objetivo táticos e operacionais	Indicadores (Medição)	Metas	Iniciativas
8	3	Facilitar o acesso à informação e o volume de concorrentes no trâmite licitatório	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas opinativas e experimentos para identificação da modalidade de concorrência mais adequada para cada perfil editalício
9	1	Facilitar o cumprimento dos requisitos de escopo e financeiros	$IQL = CNF / (NC + IEC')$	$IQL = 1$	Controlar a qualidade do orçamento de referência
10	1	Facilitar o cumprimento dos prazos executivos dos serviços	$IQL = CNF / (NC + IEC')$	$IQL = 1$	Controlar a qualidade do cronograma físico-financeiro
11	3	Facilitar a interpretação e execução dos serviços	$IQL = CNF / (NC + IEC')$	$IQL = 1$	Controlar a qualidade dos projetos básico e executivo
12	1,2,3,4	Facilitar o entendimento das partes interessadas acerca das responsabilidades e impactos de possíveis eventualidades contratuais	Argumentação e Considerações	$RRR > RRR'$	Promover ações de levantamento histórico de riscos críticos incorridos em empreendimentos já executados e seus respectivos impactos
13	3	Aumentar o interesse e as responsabilidades de ordem bilateral para o cumprimento das cláusulas contratuais	Argumentação e Considerações	$DCC > DCC'$	Desenvolver contratos com cláusulas de desempenho bilaterais
14	3	Reduzir os riscos de paralização durante a execução dos serviços advindos de licenças, aprovações ou autorizações não adquiridas	$IRS = LAA' / LAA$	$IRS = 1$	Iniciar a execução de empreendimentos somente após a aquisição de todas as licenças, aprovações e autorizações necessárias
15	3,4	Aumentar o entendimento comum dos requisitos do projeto entre as partes interessadas	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas opinativas e experimentos para aferição do correto entendimento dos requisitos do projeto entre as partes interessadas

Quadro 14 - Scorecard

(continua)

Item	Dim.	Objetivo táticos e operacionais	Indicadores (Medição)	Metas	Iniciativas
16	3	Aumentar a probabilidade de atendimento dos prazos e custos do projeto	$IQL = CNF / (NC + IEC')$	$IQL = 1$	Controlar o escopo do projeto
17	3	Aumentar a probabilidade de atendimento dos custos e escopo do projeto	$IDC = VA / CR$	$IDC \geq 1$	Controlar os custos do projeto
18	1	Aumentar a probabilidade de atendimento do escopo e prazos do projeto	$IDP = VA / VP$	$IDP \geq 1$	Controlar os prazos do projeto
19	3	Reduzir a probabilidade de ocorrência de não conformidade nos serviços	$IQL = CNF / (NC + IEC)$	$IQL = 1$	Controlar a qualidade do projeto
20	3,4	Aumentar a produtividade e a qualidade dos serviços	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas opinativas e benchmarking para verificação de novos métodos
21	3,4	Aumentar a produtividade e a transparência das rotinas de fiscalização	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas opinativas e benchmarking para verificação de novos métodos
22	1	Aumentar o equilíbrio financeiro contratual para o contratado	$IDAT = DAT - DAT'$	$IDAT = 0$	Realizar as medições e pagamentos dentro dos prazos contratuais previstos
23	1	Aumentar o equilíbrio financeiro contratual para o contratante	$IMED = EXE / EXE'$	$IMED = 1$	Realizar o pagamento apenas dos serviços estritamente executados
24	2	Aumentar a probabilidade de atendimento dos requisitos de fiscalização do projeto	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas opinativas externas acerca da qualificação da equipe de fiscalização e investir em treinamentos
25	4	Aumentar a probabilidade de atendimento dos requisitos de execução do projeto	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas opinativas internas acerca da qualificação da equipe contratada e propor ações corretivas
26	4	Aumentar a produtividade dos serviços	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas opinativas e benchmarking para verificação de novos equipamentos

Quadro 14 - Scorecard

(continua)

Item	Dim.	Objetivo táticos e operacionais	Indicadores (Medição)	Metas	Iniciativas
27	1,2,3,4	Aumentar a transparência e o acesso à informação entre contratante e contratada	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas opinativas e experimentos para aferição da transparência e acesso à informação dos projetos
28	3,4	Reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes do trabalho	ISEG = NSG' / NSG	ISEG = 1	Controlar o atendimento dos requisitos de segurança e saúde do trabalho do empreendimento
29	3,4	Reduzir a probabilidade de ocorrência de passivos ambientais	IAMB = CAB' / CAB	IAMB = 1	Controlar o atendimento das condicionantes ambientais do empreendimento
30	1,2,3,4	Reduzir a probabilidade de ocorrência de processos corruptivos	IREP = REP' / REP	IREP = 1	Promover ações de levantamento histórico do <i>compliance</i> dos contratados e controlar a reputação
31	1,4	Aumentar a taxa de utilização dos empreendimentos e o aproveitamento dos recursos públicos	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas de satisfação acerca da funcionalidade do empreendimento
32	3,4	Aumentar a satisfação das partes interessadas quanto à estética dos projetos	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas de satisfação acerca da estética da obra
33	1,2,3,4	Aumentar a satisfação das partes interessadas quanto aos requisitos do projeto	IREQ = REQ' / REQ	IREQ = 1	Controlar o atendimento dos requisitos gerais de projeto e encerrar o projeto somente após a validação da informação.
34	3,4	Reduzir os custos de operação e da administração pública	IREQm = REQm' / REQm	IREQm = 1	Controlar o atendimento dos requisitos de manutenção do projeto.
35	4	Reduzir a inquietação populacional e o volume de protestos e reclamações	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas de satisfação acerca do retorno do empreendimento para o usuário e sociedade
36	4	Aumentar a probabilidade de novos negócios oriundos da satisfação do contratado com os empreendimentos construídos	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas de satisfação acerca da satisfação do contratado

Quadro 14 - Scorecard

(conclusão)

Item	Dim.	Objetivo táticos e operacionais	Indicadores (Medição)	Metas	Iniciativas
37	1,2,3,4	Aumentar a probabilidade de novos negócios oriundos da satisfação interna com os empreendimentos construídos	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas de satisfação internas acerca da satisfação dos serviços prestados pelo contratado
38	1,2,3,4	Aumentar a probabilidade de novos negócios oriundos de uma boa imagem mantida com os órgãos reguladores	Escala de diferencial semântico (Opinativa)	(Resultado médio) > Neutro	Promover pesquisas de satisfação acerca do atendimento de regulamentos, normas e diretrizes controladas pelos órgãos reguladores

Legenda: Dimensão 1 – Finanças e Orçamento; Dimensão 2 – Pessoas e Modernização Administrativa; - Dimensão 3 – Processos Internos; Dimensão 4 – Clientes, Sociedade e Cidadão; IQL – Indicador de Qualidade; CNF – Conformidade; NC – Não Conformidades; IEC’ – Itens do Escopo Executado; RRR – Impacto dos Riscos Históricos; RRR’ – Impacto dos Riscos Históricos em Futuros Empreendimentos; DCC – Descumprimento de Cláusulas Contratuais Históricas; DCC’ – Descumprimento de Cláusulas Contratuais Históricas em Futuros Empreendimentos; IRS – Indicador de Restrições; LAA – Licenças, Autorizações e Aprovações Previstas; LAA’ - Licenças, Autorizações e Aprovações Previstas Adquiridas; IDC – índice de Desempenho de Custos; VA – Valor Agregado; CR – Custos Reais; IDP – Índice de Desempenho de Prazos; VP – Valor Planejado; IDAT - Indicador de Prazos de Pagamentos; DAT - Data Prevista de Pagamento; DAT’ - Data do Pagamento Realizado; IMED - Indicador de Medições; EXE - Valor dos Serviços Executados; EXE’ - Valor dos Serviços Pagos; ISEG – Indicador de Segurança; NSG’ - Normas de Segurança Atendidas; NSG - Normas de Segurança Aplicáveis; - IAMB – Indicador Ambiental; CAB’ - Condicionantes Ambientais Atendidas; CAB – Condicionantes Ambientais do Empreendimento; IREP – Indicador de Reputação; REP’ – Taxa Histórica de reputação do contratado; REP – Taxa de reputação mínima aceitável; IREQ – Indicador de requisitos; REQ’ – Requisitos de Projeto Atendidos; REQ – Requisitos do Projeto; IREQM – Indicador de Requisitos de Manutenção; REQm’ – Requisitos de Manutenção do Projeto Atendidos; REQm – Requisitos de Manutenção do Projeto;

Fonte: Autoria própria (2020).

É importante destacar que os indicadores ilustrados no Quadro 14 exemplificam possibilidades de aplicação na realidade dos projetos públicos, sendo necessária uma aferição prática e rotineira das necessidades do órgão ou entidade que os utilize. Ressalta-se que indicadores são medidas que mostram a comparação do que foi realizado pela operação em relação a uma expectativa ou objetivo, e estas expectativas e objetivos são de natureza dinâmica.

Como já referenciando anteriormente, para que os indicadores sejam alinhados à necessidade da organização, é necessário que, segundo Francischini e Francischini (2017), sejam priorizados os indicadores de desempenho, ou que sejam escolhidos aqueles que contribuem em maior grau de importância para a alimentação da estratégia empresarial.

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente capítulo foram realizadas reflexões sobre a pesquisa, em conjunto com os apontamentos das limitações, tanto inerentes ao método de pesquisa quanto à amostra e ao Sistema de Medição de Desempenho (SMD) proposto.

5.1 CONCLUSÃO

O presente trabalho de pesquisa buscou identificar e priorizar os principais FCS associados aos projetos públicos de construção brasileiros, a partir de uma revisão literária acerca do assunto e da aplicação de um questionário de pesquisa direcionado aos especialistas da indústria da construção com experiência em empreendimentos públicos. Não obstante, objetivou-se ainda, estruturar os indicadores chave de desempenho aplicáveis aos referidos FCS para subsidiar a aplicação do método gerencial BSC.

Num primeiro momento, através da Revisão Sistemática de Literatura (RSL), identificou-se que dentre uma série de fatores compilados pelos autores analisados, aqueles associados ao escopo, custo, prazos e qualidade dos projetos foram os mais frequentemente citados, alcançando maior relevância na análise de alguns autores, e na visão de outros, tidos como fatores importantes, mas não potencial críticos no alcance do sucesso.

Após a aplicação do questionário de pesquisa, pode-se verificar, que na realidade dos projetos públicos de construção brasileiros, e na visão dos respondentes do questionário de pesquisa, a qualificação da equipe contratada apresentou a maior relevância na visão dos respondentes, entretanto, dada a equivalência estatística encontrada nos dados, pode-se perceber que os critérios foram melhor priorizados em classes, sendo o grupo de critérios integrantes da classe “A” os mais importantes e os da classe “B” os menos importantes.

Contudo, a priorização em classes não foi suficiente para traduzir o sucesso de um projeto público, haja vista a análise isolada dos FCS ser insuficiente para construir as relações de interdependência mútuas. Neste sentido, após uma análise fatorial multivariada, foi possível identificar 13 agrupamentos ou componentes de fatores que juntos traduziam o sucesso de um projeto público de construção com maior fidedignidade, sendo eles:

- 1. Adequabilidade técnico-documental;
- 2. Tríplice Restrição e seu entendimento compartilhado;
- 3. Satisfação das partes interessadas;
- 4. Tecnologia e inovação nos processos gerenciais e executivos;
- 5. Cumprimento das restrições legais;
- 6. Capacidade técnico-gerencial da equipe do projeto;
- 7. Adequabilidade e didática editalícia;
- 8. Requisitos operacionais do empreendimento;
- 9. Equilíbrio financeiro do projeto;
- 10. Publicidade editalícia;
- 11. Adequação modal editalícia;
- 12. Adequação técnica editalícia;
- 13. Aprimoramento de práticas passadas.

No Âmbito da aplicação do BSC, foram estudados os indicadores chave de desempenho, e então, aplicado o método, tendo como produto a concepção de um Mapa Estratégico e um *Scorecard*, resultado da integração de todas as informações coletadas previamente na análise de dados e na revisão bibliográfica.

A utilização da ferramenta, permitiu traduzir os FCS em objetivos táticos e operacionais com seus respectivos indicadores, metas e iniciativas, de modo a compactuar com a visão, missão e objetivos estratégicos do Ministério da Economia (ME), em específico os da Secretaria de Desenvolvimento de Infraestrutura (SDI), responsável pela otimização e gestão dos projetos públicos.

5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

No presente item serão listados os pontos limítrofes da pesquisa, ou ainda, a abrangência pela qual se aplica a teoria estudada.

5.2.1 Inerentes ao Método de Pesquisa

Em função da natureza do método e procedimento aplicado ao presente trabalho de pesquisa, algumas limitações são inerentes (LAKATOS; MARCONI, 2017):

- Percentagem pequena de devolução de questionários;
- Impossibilidade de ajudar o informante em questões mal compreendidas;
- Dificuldade de compreensão, por parte dos informantes, leva a uma uniformidade aparente;
- Possibilidade de, na leitura de todas as perguntas, antes de respondê-las, poder uma questão influenciar a outra;
- Devolução tardia prejudicar o calendário ou sua utilização;
- Desconhecimento das circunstâncias em que foram preenchidos os questionários, o que torna difícil o controle e a verificação;
- Possibilidade de o escolhido não ser quem responde ao questionário, invalidando, portanto, as questões;
- Exigência de um universo mais homogêneo.

5.2.2 Inerentes à Amostra da Pesquisa

Segundo Gil (2018), para que os dados obtidos num levantamento sejam significativos, é necessário que a amostra seja constituída por um número adequado de elementos, mais bem demonstrado na tabela do Anexo C, que fornece o tamanho da amostra desejável para um nível de confiança de 95%, que em termos estatísticos corresponde a dois desvios-padrões. As colunas da tabela do Anexo C indicam o número de elementos a serem selecionados com as respectivas margens de erro de 1%, 2%, 3%, 4%, 5% e 10% na hipótese de $p = 0,5$ e coeficiente de confiança de 95,5%, onde p representa a proporção dos elementos portadores do caráter considerado. Se p é $< 0,5$, a amostra pedida é menor. Nesse caso, determina-se o tamanho da amostra, multiplicando-se o dado que aparece na tabela por $4 [p (1 - p)]$.

Em 07/08/2019, eram 331.736 Engenheiros Civis com registro ativo no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA, 2019) em todo o território nacional. Considerando p igual a 0,5, nível de confiança igual a 95,5% e margem de erro igual a 5%, seriam necessários aproximadamente 400 respondentes para atendimento dos requisitos mínimos de amostragem, já considerando uma margem de erro igual a 10%, o número de respondentes se iguala a 100.

Há de se considerar que o horizonte de respondentes que se enquadram no parâmetro de pesquisa (com experiência na execução ou fiscalização de pelo menos um empreendimento público de construção) supera o total de Engenheiros Civis registrados no CREA, e, portanto, mensurar a população torna-se uma tarefa imprecisa, inclusive pela dinamicidade envolvida.

Neste sentido, o presente trabalho de pesquisa atende aos seguintes requisitos de amostragem, considerando um volume de 115 respondentes alcançados, com os seguintes parâmetros:

Amostra = 115

População > 331.736

$p = 0,5$

Nível de confiança = 95,5%

Margem de erro = 10%

5.2.3 Inerentes ao Sistema de Medição de Desempenho (SMD) proposto

São diversos os SMDs aplicáveis a organizações de variadas naturezas operacionais e setoriais:

- Modelo para Medição do Desempenho
- Matriz de Medição de Desempenho proposto
- Modelo para Medição do Valor Adicional
- Matriz do Objetivo de Desempenho
- *Balanced Scorecard*

Há de considerar que a utilização de Sistemas de Medição de Desempenho (SMD) são meios para que as organizações atinjam seus objetivos de gestão e não um fim em si mesmo. Segundo Francischini e Francischini (2017), SMDs não são bons instrumentos para elaborar o planejamento da empresa, mas sim para auxiliá-la a atingir os seus objetivos, corrigindo os rumos e mostrando a causa dos desvios.

É fundamental ter presente que o BSC não é substituto do sistema de mensuração do dia-a-dia da organização. Suas medidas são escolhidas para chamar a atenção dos gestores e dos funcionários para os fatores que se espera levar à mudança de desempenho desejada. Não é demais lembrar que o BSC centraliza sua atenção na estratégia, na visão e não no controle operacional. As medidas são estabelecidas para que as pessoas conduzam seus trabalhos em direção à visão geral, à estratégia. (COSTA, 2008, p. 57)

Portanto, a presente aplicação da ferramenta BSC como um SMD direcionado ao gerenciamento dos empreendimentos públicos de construção se faz com as devidas limitações supra mencionadas, levando-se em consideração que trata-se de uma ferramenta auxiliar que não substituirá as ações gerenciais cotidianas, o ímpeto gerencial das pessoas, e outros tantos fatores associados ao sucesso de um projeto, mas não estudados e mensurados no presente trabalho de pesquisa, como por exemplo os relacionados à legislação em geral, política e cultura.

5.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O tema que envolve o desempenho gerencial das obras públicas ainda pode ser amplamente estudado com pesquisas que abordem desde questões relacionadas à execução dos serviços *in loco* às administrativo-gerenciais. Dentre as possibilidades para trabalhos futuros, recomendam-se os seguintes:

- Pesquisar o grau de interrelação entre os fatores críticos de sucesso e como elas se configuram entre si, considerando inclusive as especificidades de cada empreendimento, por porte, natureza interventiva, entre outros;
- Identificar métodos mais ágeis e mecanizados para o levantamento de dados para os indicadores de performance, considerando por exemplo recursos computacionais direcionados à *Artificial Intelligence* (AI) e *Internet of Things* (IOT);

- Verificar as possibilidades de incrementação do painel de obras públicas do Ministério da Economia (ME) com a disposição de *Dashboards* com informações que vão além do progresso dos projetos, mas que informem também o desempenho a partir de indicadores para as partes interessadas;
- Pesquisar a viabilidade de integração dos sistemas de gestão das autarquias e contratados com o painel de obras públicas nacional, visando criar um sistema único de gestão de obras;
- Pesquisar outras iniciativas para os fatores críticos de sucesso que não as diretamente relacionadas com os objetivos táticos/operacionais, haja vista os desdobramentos serem mais amplos que os relatados no presente trabalho de pesquisa;
- Aplicar o BSC na modalidade estudo de caso em algumas das autarquias, federais, estaduais ou municipais, tornando-o acessível ao cidadão para aumentar a transparência das ações governamentais.

REFERÊNCIAS

- ANKUR, J. et al. Likert Scale: Explored and Explained. **British Journal of Applied Science & Technology**, Londres, v. 7, n. 4^a, 2014. ISSN: 2231-0843.
- ANTONELLO, C. S.; GODOY, A. S. **Aprendizagem organizacional do brasil**. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- ASQ. American Society for Quality. **Quality Glossary**, 2019. Disponível em: <<https://asq.org/quality-resources/quality-glossary/q>>. Acesso em: 15 Agosto 2019.
- BRASIL. Congresso Nacional. **Lei nº 14.065**, 30 de setembro de 2020:
- BRASIL. Congresso Nacional. **Lei nº 4.150**, 21 de novembro de 1962:
- BRASIL. Congresso Nacional. **Instrução Normativa nº 2.03.003**, 14 de dezembro de 1989:
- BRASIL. Congresso Nacional. **Resolução nº 361**, 10 dezembro 1991.
- BRASIL. Congresso Nacional. **Lei nº 8.666**, 21 junho 1993.
- BRASIL. Congresso Nacional. **Portaria 2.296**, 23 julho 1997.
- BRASIL. Congresso Nacional. **Decreto nº 7.983**, 8 de abril de 2013.
- CAMPELLI, M. G. R. **A integração do gerenciamento de projetos com o balanced scorecard em projetos públicos [tese] : uma contribuição para a efetividade no gerenciamento de convênios**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, SC, p. 216. 2011.
- CBIC. Confederação Brasileira da Indústria da Construção. **Número de estabelecimentos na construção civil**, 2017. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/estabelecimentos-na-construcao>>. Acesso em: 17 Abril 2019.

CBIC. Confederação Brasileira da Indústria da Construção, 2019. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>. Acesso em: 17 Abril 2019.

CHAN, P. C.; CHAN, P. L.. Key performance indicators for measuring construction success. **Benchmarking: An International Journal**, v. 11, n. 2, p. 203-221, 2004. ISSN 1463-5771.

CHAN, P. C.; SCOTT, ; CHAN, A. P. L. Factors Affecting the Success of a Construction Project. **Journal of construction engineering and management © ASCE**, v. 130, n. 1, p. 153-155, 2004.

CNI. Confederação Nacional das Indústrias. **Propostas da Indústria para as Eleições 2018**, 2018. Disponível em: <https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/d7/e3/d7e36bea-2362-4e86-b777-4fe0d985ab46/grandes_obras_paradas_web.pdf>. Acesso em: 20 Março 2019.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Por que os pavimentos das rodovias no Brasil não duram?**, 2017. Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Estudos%20CNT/estudo_pavimentos_ao_duram.pdf>. Acesso em: 18 Agosto 2019.

CORRAR, L. J.; DIAS FILHO. J. M.; PAULO. E. **Análise Multivariada Para Os Cursos De Administração, Ciências Contábeis E Economia**. 1ª. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

COSTA, A. P. P. D. **Balanced scorecard: conceitos e guia de implementação**. 1ª. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CREA. Número de profissionais ATIVOS cadastrados no sistema Confea/Crea por título profissional. **Conselho Regional de Engenharia e Agronomia**, 2019. Disponível em: <<http://estatistica.confea.org.br:8080/EstatisticaSic/ModEstatistica/Pesquisa.jsp?vw=ProfTitulo>>. Acesso em: 7 Julho 2019.

EINSTEIN, A. **Como vejo o mundo**. 11ª. ed. Zurich: Nova fronteira, 1953.

ESCRITÓRIO DE PROJETOS. Restrição tripla, 2018. Disponível em: <<https://escritoriodeprojetos.com.br/restricao-tripla>>. Acesso em: 28 Maio 2019.

FRANCISCHINI, A. S. N.; FRANCISCHINI, P. G. **Indicadores de Desempenho: Dos objetivos à ação - métodos para elaborar KPIs e obter resultados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

FREITAS, A. L. P.; RODRIGUES, S. G. A avaliação da confiabilidade de questionários. **XII SIMPEP**, Bauru - SP, Novembro 2005.

GHELMAN, S. **Adaptando o Balanced Scorecard aos preceitos da nova gestão pública (Dissertação)**. Universidade Federal Fluminense. Niterói, p. 86. 2006.

GHELMAN, S.; COSTA, S. R. R. Adaptando o BSC para o setor público utilizando os conceitos de. **Simpósio de excelência em gestão e tecnologia**, p. 2, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6^a. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

HAIR JR., J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 5^a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HORA, H. R. M. D.; MONTEIRO, T. R.; ARICA, . Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o. **Produto & Produção**, Junho 2010. 85.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Número de empresas e outras organizações (Unidades), 2006 - 2016**, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/outras-estatisticas-economicas/9016-estatisticas-do-cadastro-central-de-empresas.html?=&t=series-historicas>>. Acesso em: 19 Abril 2019.

IBM. **Knowledge Center**, 2019. Disponível em: <https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/ptbr/SSEP7J_11.1.0/com.ibm.svg.ba.cognos.ug_ca_dshb.doc/standarderror.html>. Acesso em: 25 Abril 2019.

IMD. International Institute for Management Development. **IMD World Competitiveness Ranking 2018**, 2018. Disponível em: <<https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-competitiveness-ranking-2018/>>. Acesso em: 17 Março 2019.

INMETRO. Legislação. **Regulamento para Inspeção Acreditada de Empreendimentos de**, 2018. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002485.pdf>>. Acesso em: 2 Julho 2019.

ISO. International Standardization Organization. **Quality management**, 2015. Disponível em: <<https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/pub100080.pdf>>. Acesso em: 15 Agosto 2019.

JOSHI, A.; KALE, S. CHANDEL, S.; PAL, D. K.; **Likert Scale: Explored and Explained**, ISSN: 2231-0843 , Fevereiro 2015.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: Balanced scorecard**. 21^a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Having Trouble with your Strategy? Then Map It. **Harvard Business Review**, v. 5, n. 78, p. 167–176, Setembro 2000a.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotam o balanced scorecard prosperam no novo ambiente de negócios**. 12^a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000b.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Mapas estratégicos - Balanced Scorecard: convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis**. Elsevier. Rio de Janeiro , p. 459. 2004. (ISBN 85-352-1268-X).

KHATTREE, R.; NAIK, D. N. **Multivariate Data Reduction and Discrimination with SAS Software**. 1. ed. EUA: SAS Institute Inc., 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8^a. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAM, ; CHAN, ; CHAN,. Benchmarking the performance of design-build projects: Development of project. **An International Journal**, v. 14, n. 5, p. 624-638, 2007. ISSN 1463-5771.

LAM, E. W. M.; CHAN, A. P. C.; CHAN, D. W. M. Determinants of Successful Design-Build Projects. **Journal of construction engineering and management** © ASCE, v. 134, n. 5, p. 333-341, Maio 2008.

ME. Ministério da Economia. **Obras paralisadas**, 2017. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/desenvolvimento/obras-paralisadas_atualizacao_dez_2017.pptx/view>. Acesso em: 9 Junho 2019.

ME. Ministério da Economia. **Transição de Governo 2018-2019**, 2018a. Disponível em: <https://transicao.planejamento.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/Informa%C3%A7%C3%B5es-Estrat%C3%A9gicas-Minist%C3%A9rio-do-Planejamento_vers%C3%A3o-publica%C3%A7%C3%A3o_completa.pdf>. Acesso em: 20 Março 2019.

ME. Ministério da Economia. **Planejamento Estratégico 2016-2019**, 2018b. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/o-ministerio/planejamento-estrategico>>. Acesso em: 13 Junho 2019.

MENEGUCI, M. Indústria e Construção. **Vitrine da conjuntura**, Curitiba, v. 11, n. 8^a, p. 1-2, Outubro 2018.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. [S.l.]: Editora Melhoramentos Ltda., 2019.

MINTZBERG, H. et al. **O processo da estratégia: conceitos, contextos e casos selecionados**. 4^a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

OIT. Organização Internacional do Trabalho. **Segurança e Saúde no Trabalho**, 2019. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst>>. Acesso em: 19 Agosto 2019.

OIVEDO, H. C.; CAMPO-ARIAS, A. Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. **Revista Colombiana de Psiquiatría**, Bucaramanga, v. 34, n. 4, p. 572-580, Julho 2005.

OSEI-KYEI, R.; CHAN, A. P. C. Developing a Project Success Index for Public–Private Partnership Projects in Developing Countries. **Journal of construction engineering and management** © ASCE, v. 23, n. 4, 2017.

PMI. **Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**. 3ª. ed. Pensilvânia: Independent Publishers Group, 2004.

PMI. **Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**. 6ª. ed. Pensilvânia: Independent Publishers Group, 2017.

SCOPUS. **What is Scopus Preview?**, 2019a. Disponível em: <https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/15534/supporthub/scopus/#tips>. Acesso em: 11 Abril 2019.

SCOPUS, 2019b. Disponível em: <www.scopus.com>. Acesso em: 15 Abril 2019.

SIENGE. Sistema de Engenharia. **Impactos ambientais gerados pela construção civil**, 2019. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/impactos-ambientais-causados-pela-construcao-civil/>>. Acesso em: 17 Agosto 2019.

SONGER, ; MOLENAAR, R. Project Characteristics for Sucefull Public-Sector Design-Build. **Journal of construction engineering and management** © ASCE, 1 Março 1997. 34-40.

SPSS. **Statistical Package for the Social Sciences**. Chicago: IBM, v. 25, 2019.

TCU. Tribunal de Contas da União. **10 passos para a boa governança**, 2014a. Disponível em: <<http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/governanca/10%20passos%20para%20a%20boa%20governan%C3%A7a.pdf>>. Acesso em: 21 Março 2019.

TCU. Tribunal de Contas da União. **Obras Públicas - Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas**, 2014b. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A15232A37901529D259F061157>>. Acesso em: 30 Maio 2019.

TCU. Tribunal de Conta das União. **Infraestrutura - Desenvolvimento nacional**, 2018a. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/desenvolvimento-nacional/infraestrutura.htm>>. Acesso em: 17 Abril 2019.

TCU. Tribunal de Contas da União. **Eficiência e Produtividade**, 2018b. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/eficiencia-e-produtividade/>>. Acesso em: 19 Março 2019.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **ScieLo**, Brasília, 2002. 152-162.

VIERA, H. F. **Logística Aplicada à Construção Civil**. 1ª. ed. São Paulo: Pini, 2006.

VOITTO. Grupo Voitto. **Metodologia Seis Sigma: o que é e como funciona?**, 2019. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/metodologia-seis-sigma>>. Acesso em: 16 Agosto 2019.

VOS VIEWER, 2019. Disponível em: <<http://www.vosviewer.com/>>. Acesso em: 25 Abril 2019.

VOS VIEWER. **v. 1.6.11**. Leiden University. Holanda. 2019.

WEF. World Economic Forum. **Global Competitiveness Index 4.0**, 2018. Disponível em: <<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2018/competitiveness-rankings/>>. Acesso em: 17 Março 2019.

APÊNDICE A - Questionário de pesquisa

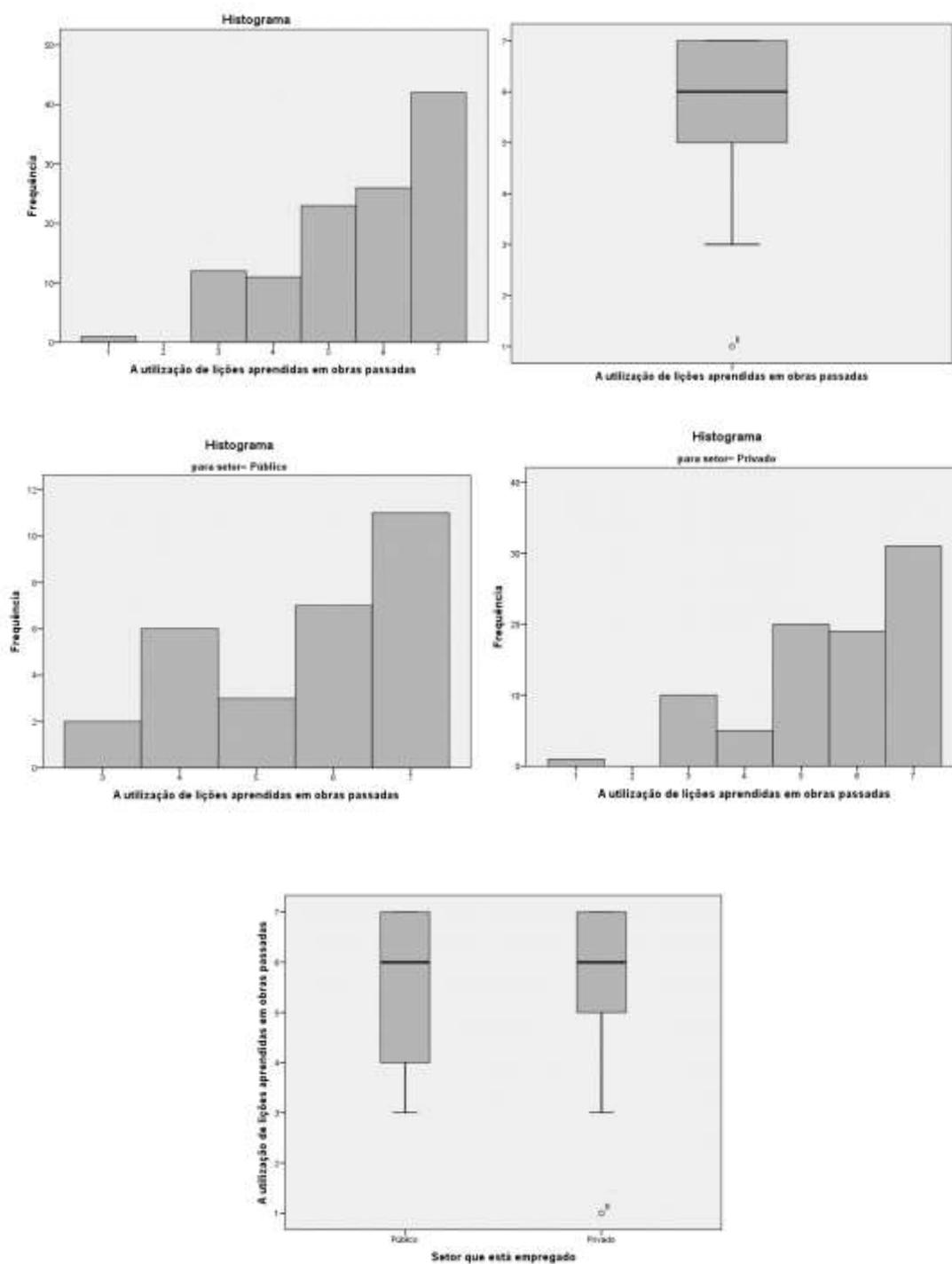
Em qual setor você trabalha ou trabalhou por último?
<input type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Privado
Quantas obras públicas você já executou, fiscalizou ou acompanhou?
<input type="checkbox"/> 1 a 5 <input type="checkbox"/> 6 a 10 <input type="checkbox"/> 11 a 15 <input type="checkbox"/> mais de 15
Em qual região do Brasil você mais executou, fiscalizou ou acompanhou obras públicas?
<input type="checkbox"/> Sul <input type="checkbox"/> Sudeste <input type="checkbox"/> Nordeste <input type="checkbox"/> Norte <input type="checkbox"/> Centro-oeste
Quanto anos de experiência você possui com a execução, fiscalização ou acompanhamento de obras públicas?
<input type="checkbox"/> 1 a 5 <input type="checkbox"/> 6 a 10 <input type="checkbox"/> 11 a 15 <input type="checkbox"/> mais de 15
Para qual autarquia você mais executou, fiscalizou ou acompanhou obras públicas?
<input type="checkbox"/> Autarquias Federais <input type="checkbox"/> Autarquias Estaduais <input type="checkbox"/> Autarquias Municipais

O **SUCESSO** de um projeto público de construção está diretamente relacionado com:

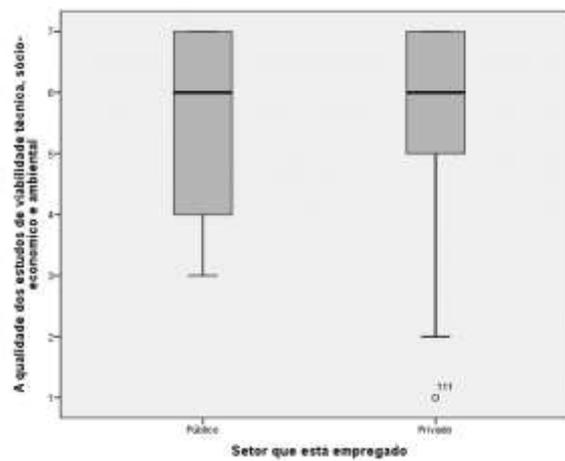
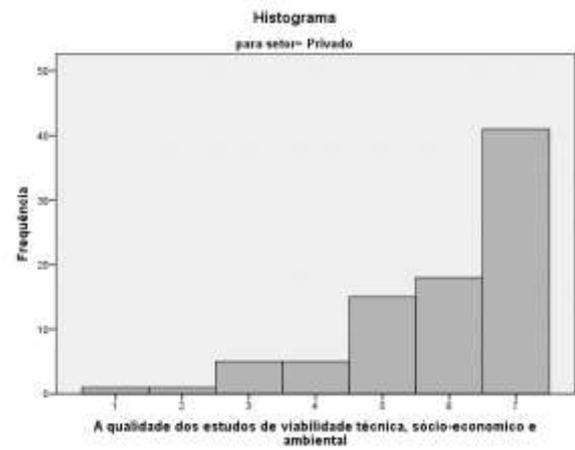
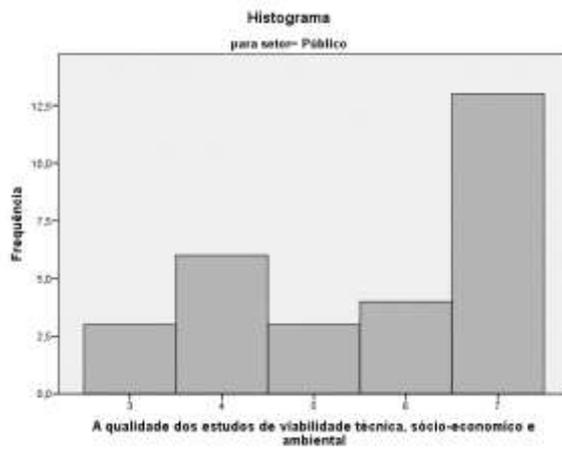
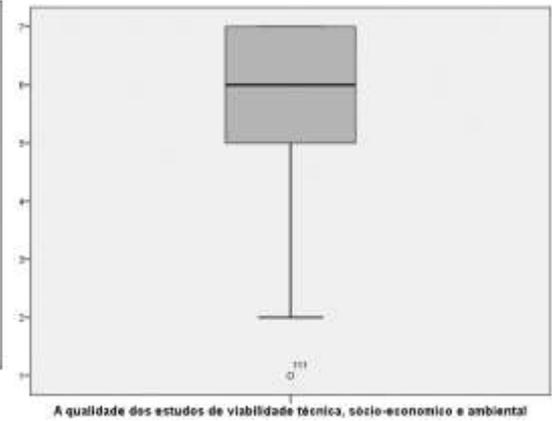
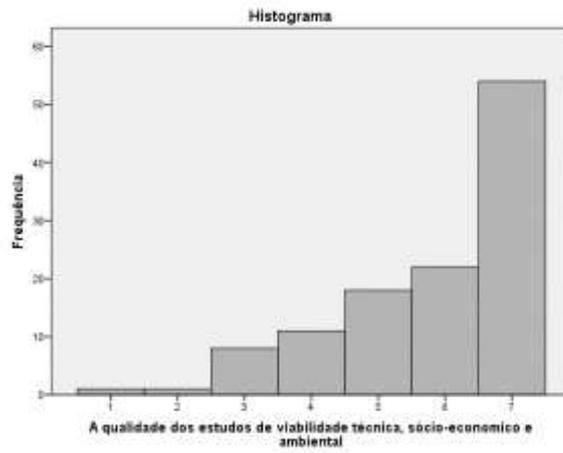
Etapa: Iniciação do projeto (Fase preliminar à licitação)								
1	A utilização de lições aprendidas em obras passadas	1	2	3	4	5	6	7
2	A qualidade dos estudos de viabilidade técnica, socioeconômico e ambiental	1	2	3	4	5	6	7
3	A qualidade do anteprojeto	1	2	3	4	5	6	7
Etapa: Organização e preparação (Fases interna e externa de licitação)								
4	Os meios de comunicação utilizados na publicação dos editais	1	2	3	4	5	6	7
5	As exigências de carácter restritivo dos editais	1	2	3	4	5	6	7
6	O nível de complexidade dos editais	1	2	3	4	5	6	7
7	O tipo de licitação (Menor preço, Melhor técnica, Técnica e preço)	1	2	3	4	5	6	7
8	A modalidade da licitação (Concorrência, Tomada de Preços, Convite)	1	2	3	4	5	6	7
9	A exequibilidade do orçamento de referência	1	2	3	4	5	6	7
10	A exequibilidade do cronograma físico-financeiro	1	2	3	4	5	6	7
11	A qualidade dos projetos básico e executivo	1	2	3	4	5	6	7
12	A completeza da matriz de riscos	1	2	3	4	5	6	7
Etapa: Execução da obra (Fase contratual)								
13	A utilização de contratos com cláusulas de desempenho bilaterais	1	2	3	4	5	6	7
14	A obtenção de licenças, aprovações e autorizações previamente ao início das obras	1	2	3	4	5	6	7
15	O entendimento comum dos requisitos do projeto entre as partes interessadas	1	2	3	4	5	6	7
16	A aderência ao escopo do projeto e do produto	1	2	3	4	5	6	7
17	A aderência aos prazos do projeto	1	2	3	4	5	6	7
18	A aderência aos custos do projeto	1	2	3	4	5	6	7
19	A aderência à qualidade do projeto	1	2	3	4	5	6	7
20	A utilização de métodos executivos inovadores	1	2	3	4	5	6	7
21	A utilização de métodos de fiscalização inovadores	1	2	3	4	5	6	7
22	O pagamento dos serviços executados dentro dos prazos previstos	1	2	3	4	5	6	7
23	O pagamento dos serviços estritamente executados, sem adiantamentos	1	2	3	4	5	6	7
24	A qualificação da equipe de fiscalização	1	2	3	4	5	6	7
25	A qualificação da equipe contratada	1	2	3	4	5	6	7
26	A utilização de equipamentos modernos e tecnológicos	1	2	3	4	5	6	7
27	A utilização de sistemas de gestão integrada entre contratante e contratada	1	2	3	4	5	6	7
28	O cumprimento das exigências de segurança e saúde do trabalho	1	2	3	4	5	6	7
29	O cumprimento das exigências ambientais	1	2	3	4	5	6	7
30	A seriedade, integridade, transparência e <i>compliance</i> das partes interessadas do projeto	1	2	3	4	5	6	7
Etapa: Encerramento da obra (Fase posterior à contratação)								
31	A funcionalidade da obra	1	2	3	4	5	6	7
32	A estética da obra	1	2	3	4	5	6	7
33	O atendimento de todos os requisitos do projeto e do produto antes da entrega.	1	2	3	4	5	6	7
34	A manutenção preventiva da obra durante sua vida útil	1	2	3	4	5	6	7
35	A satisfação dos usuários e da população	1	2	3	4	5	6	7
36	A satisfação da empresa contratada	1	2	3	4	5	6	7
37	A satisfação do contratante	1	2	3	4	5	6	7
38	A satisfação dos órgãos reguladores	1	2	3	4	5	6	7

APÊNDICE B - Frequências estatísticas gerais e setoriais

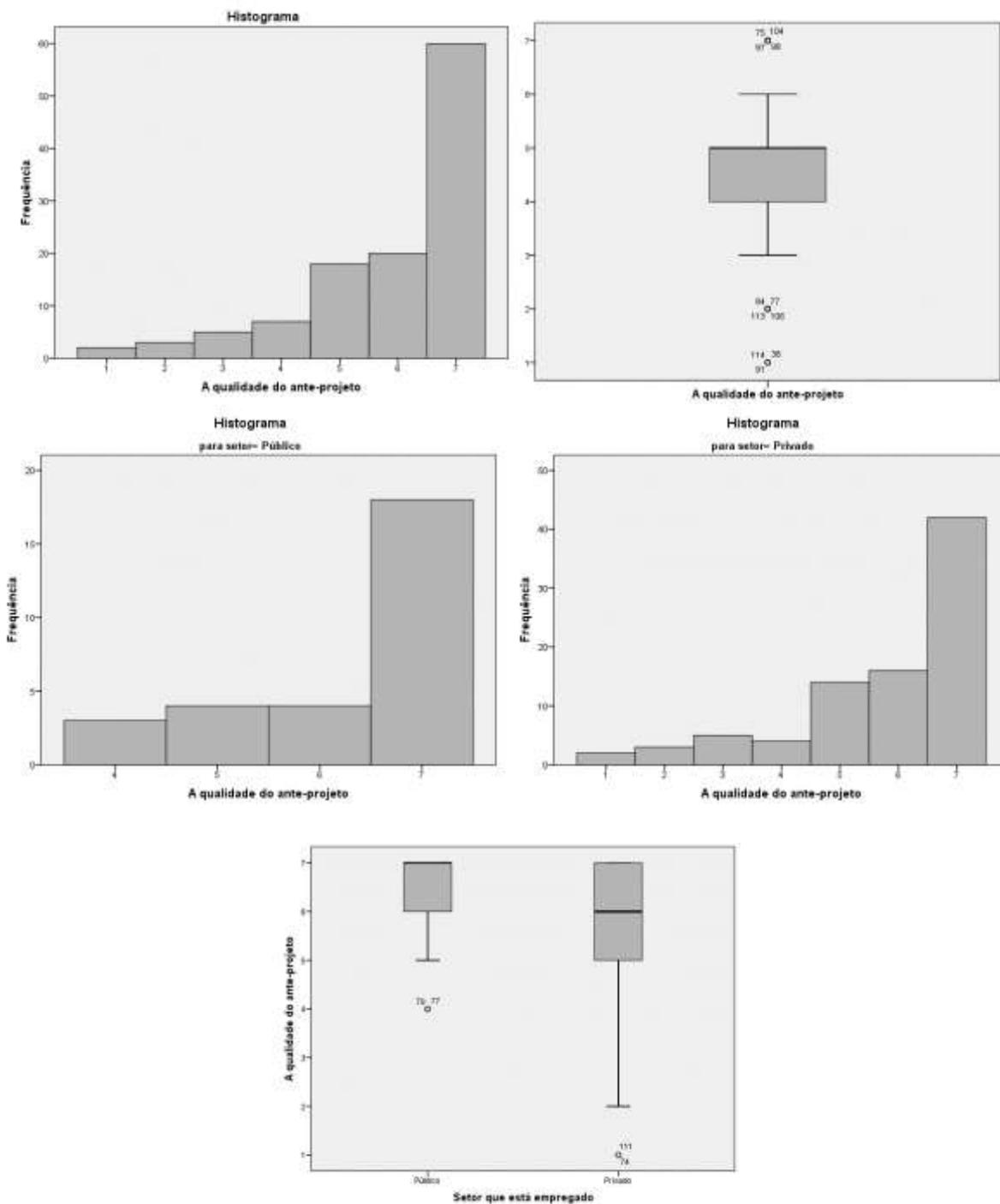
FCS 1 - A utilização de lições aprendidas em obras passadas



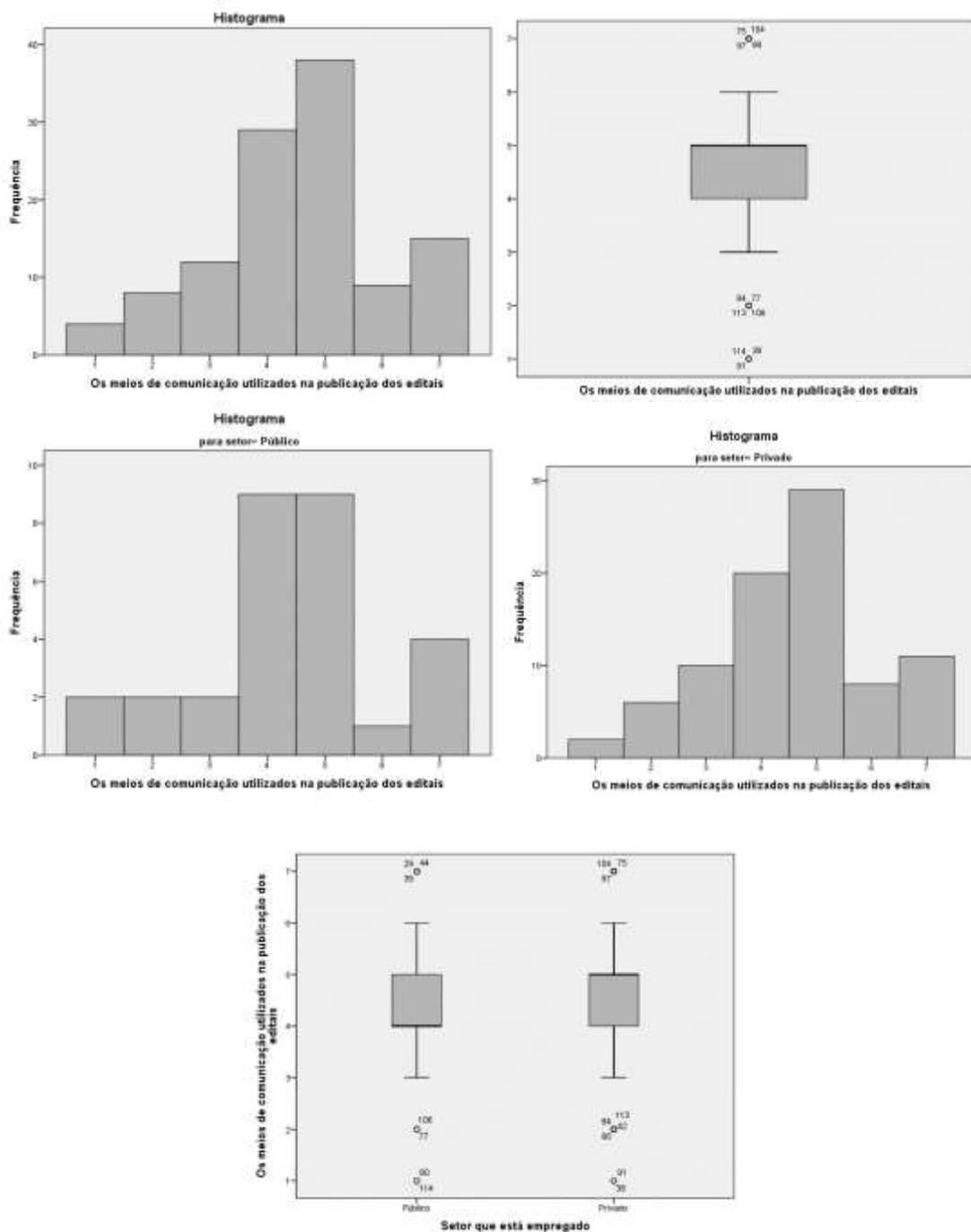
FCS 2 - A qualidade dos estudos de viabilidade técnica, socioeconômico e ambiental



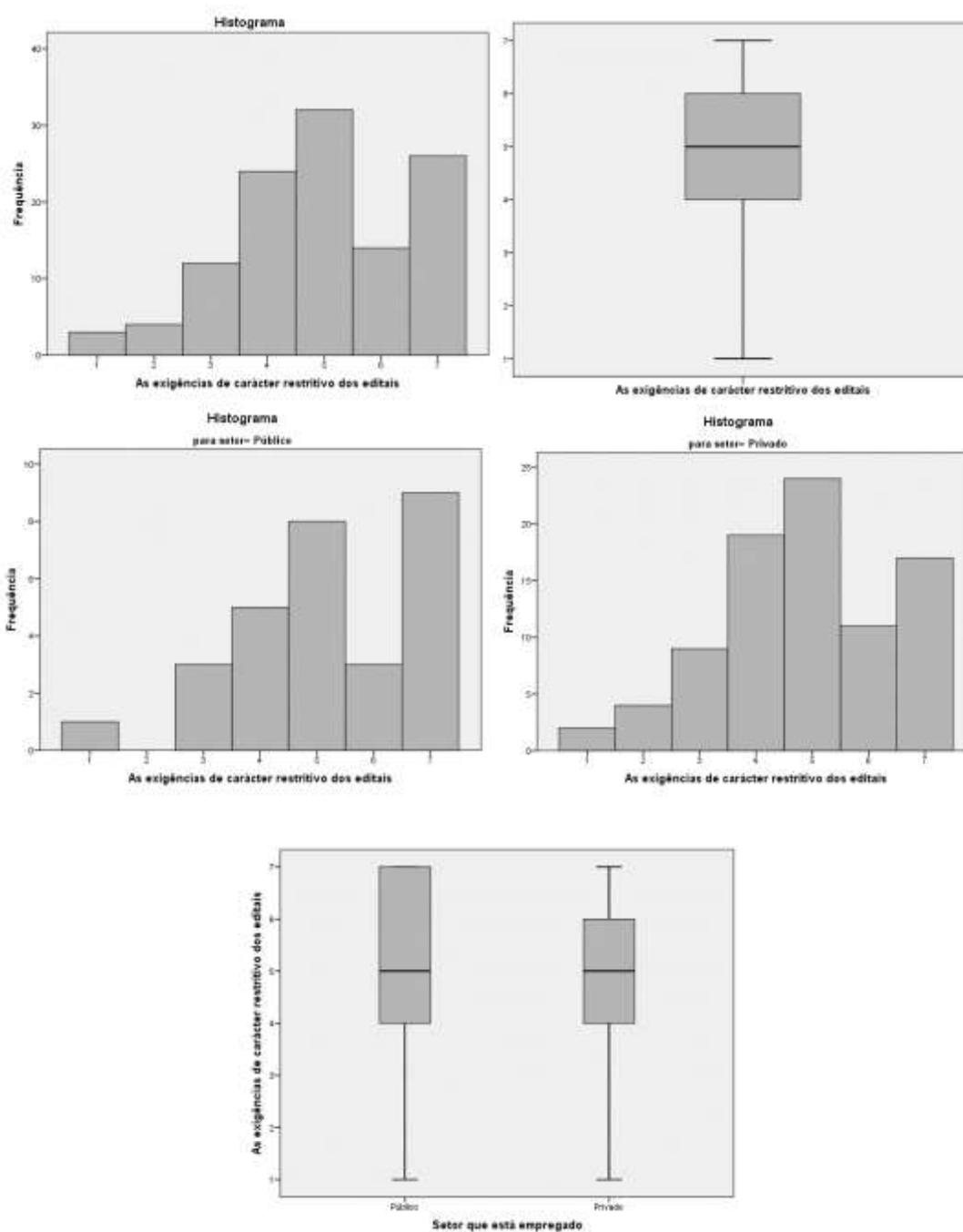
FCS 3 - A qualidade do anteprojeto



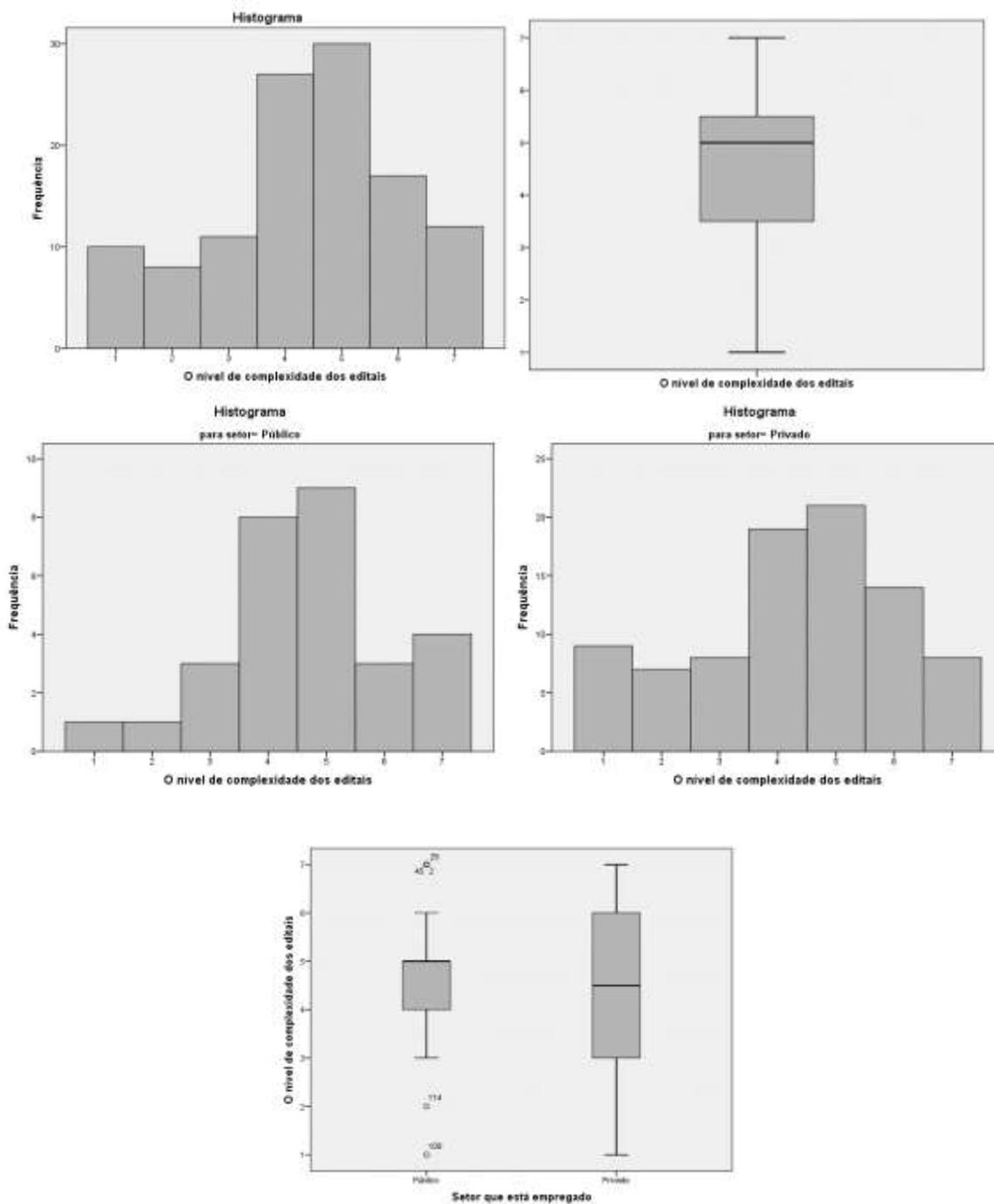
FCS 4 - Os meios de comunicação utilizados na publicação dos editais



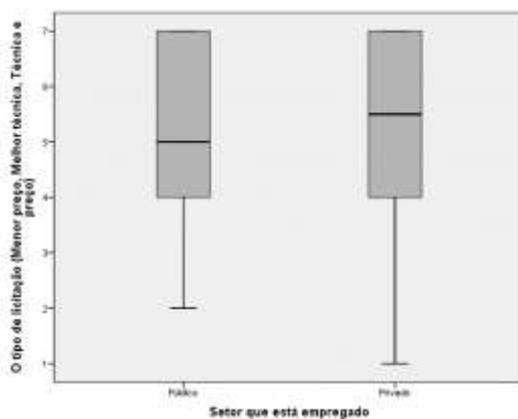
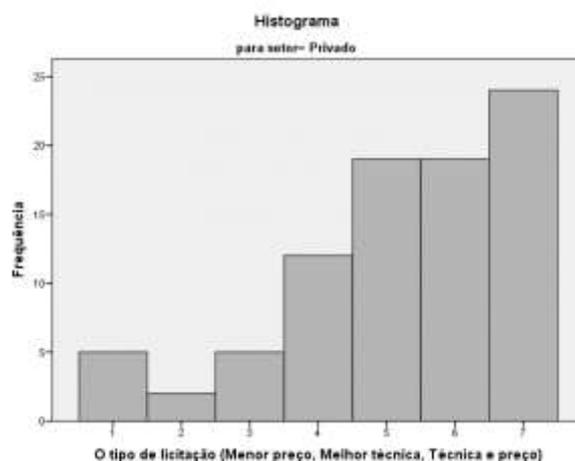
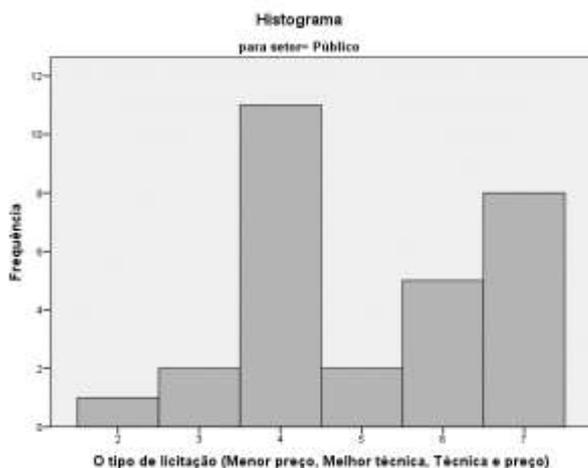
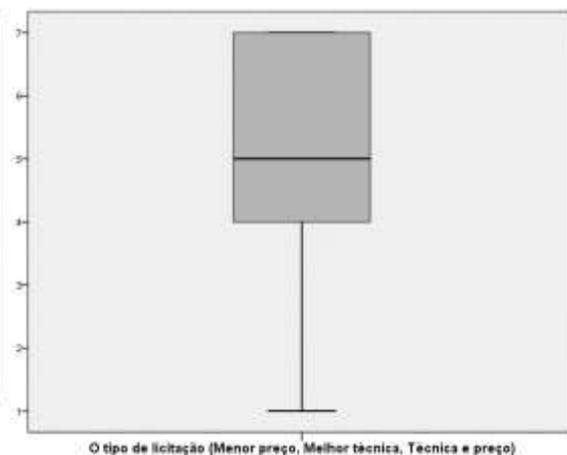
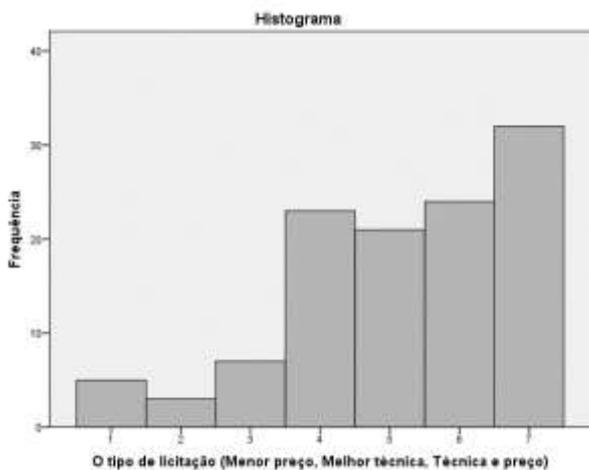
FCS 5 - As exigências de carácter restritivo dos editais



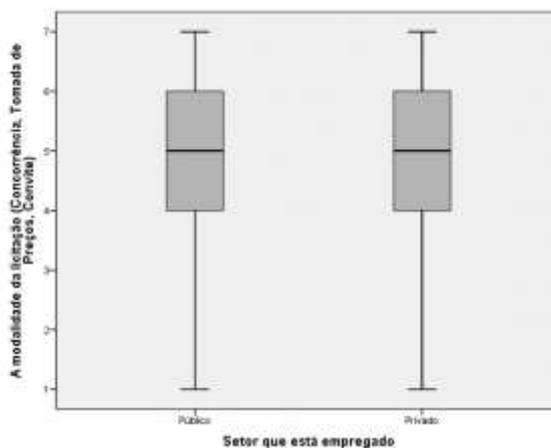
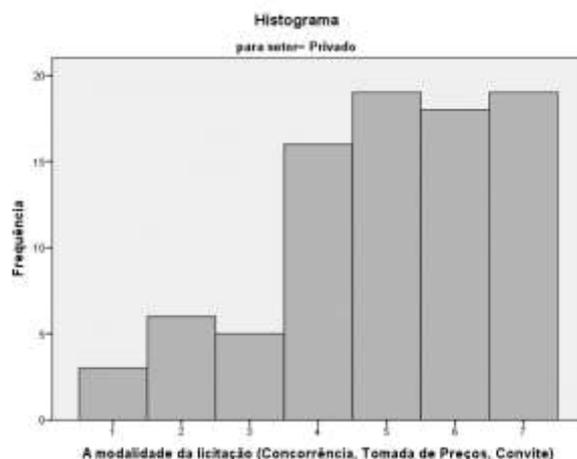
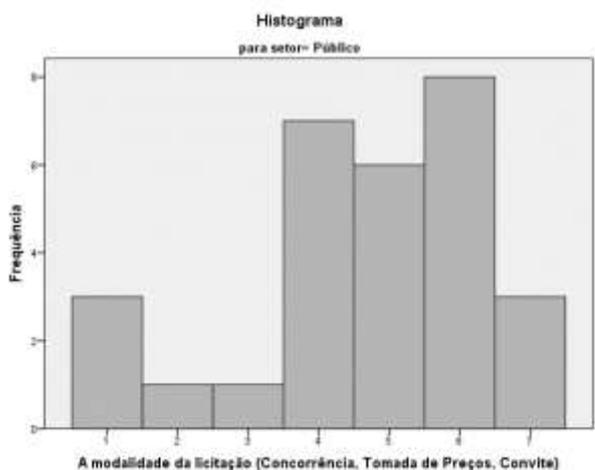
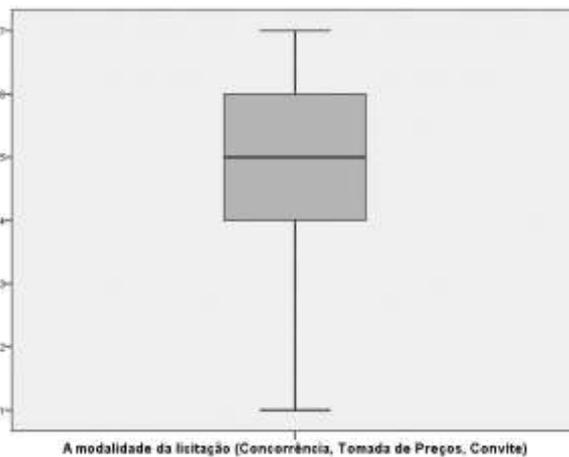
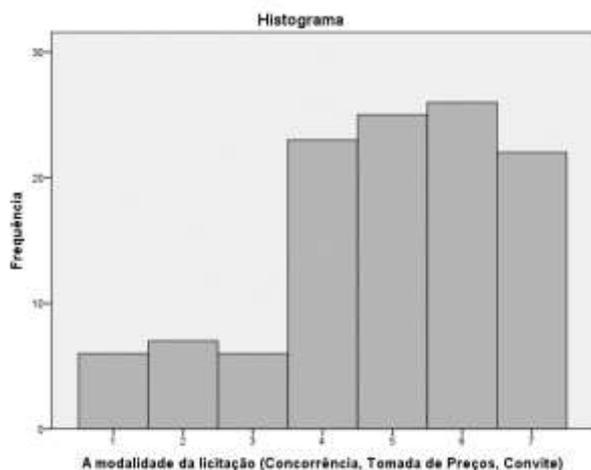
FCS 6 - O nível de complexidade dos editais



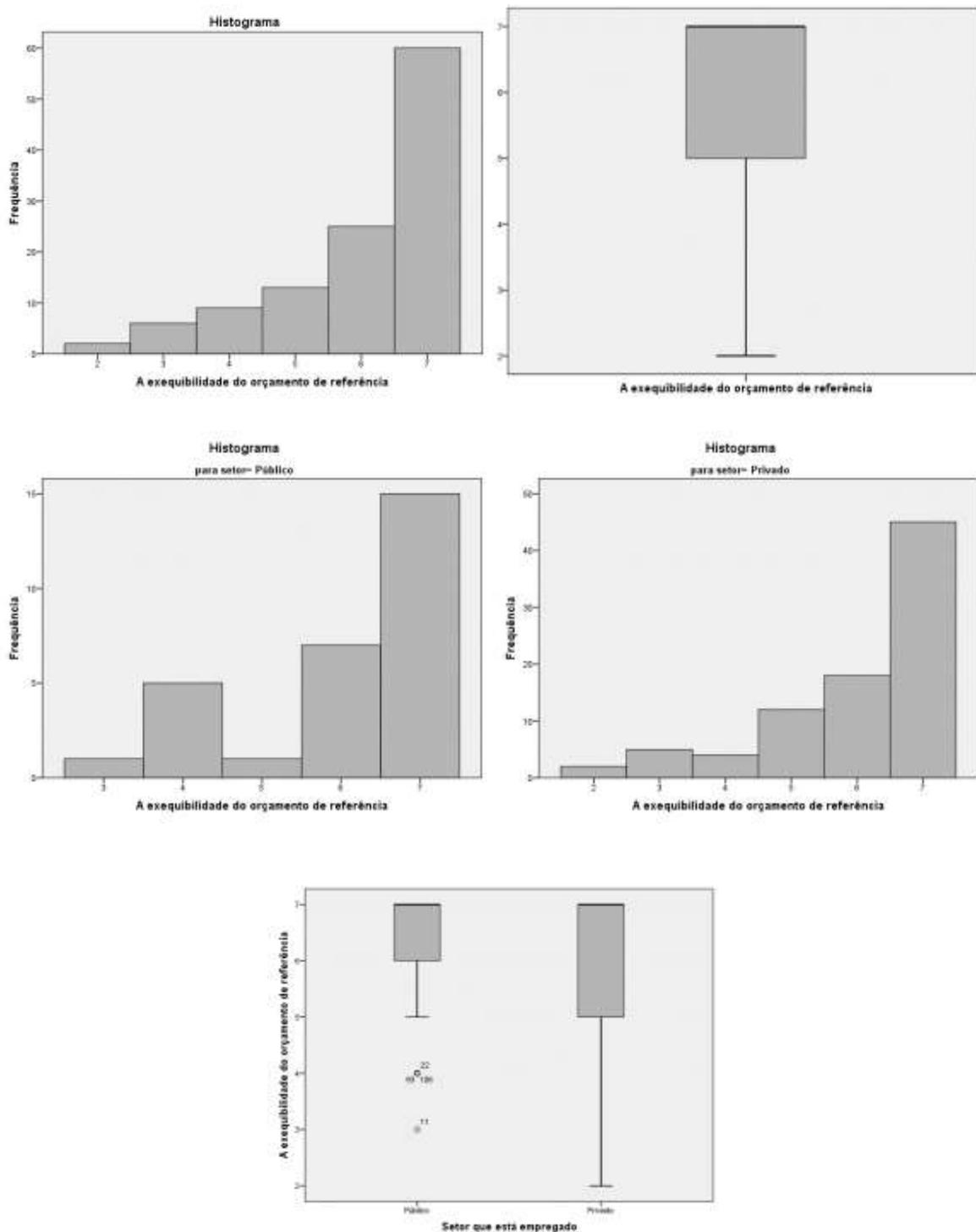
FCS 7 - O tipo de licitação (Menor preço, Melhor técnica, Técnica e preço)



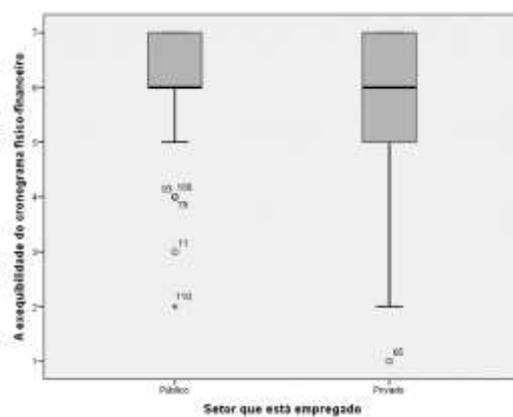
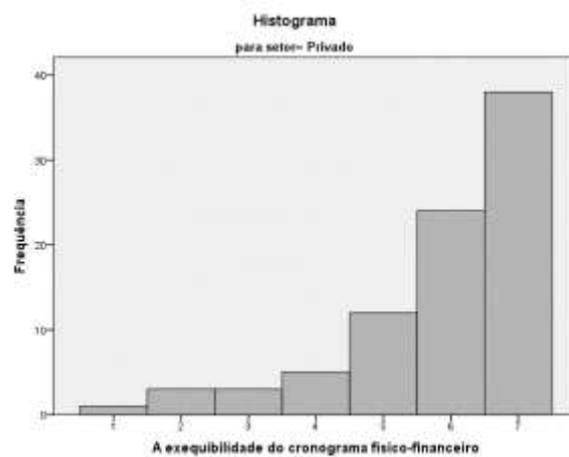
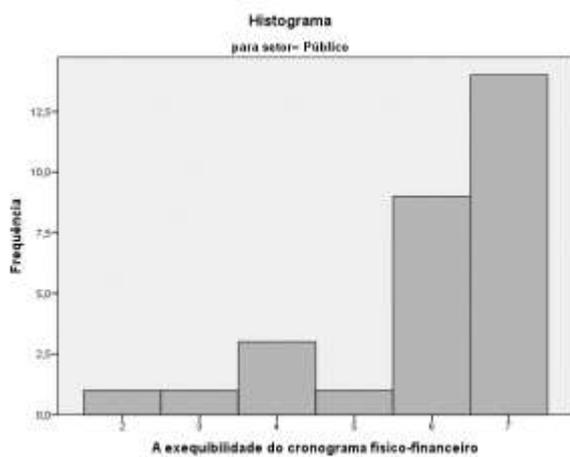
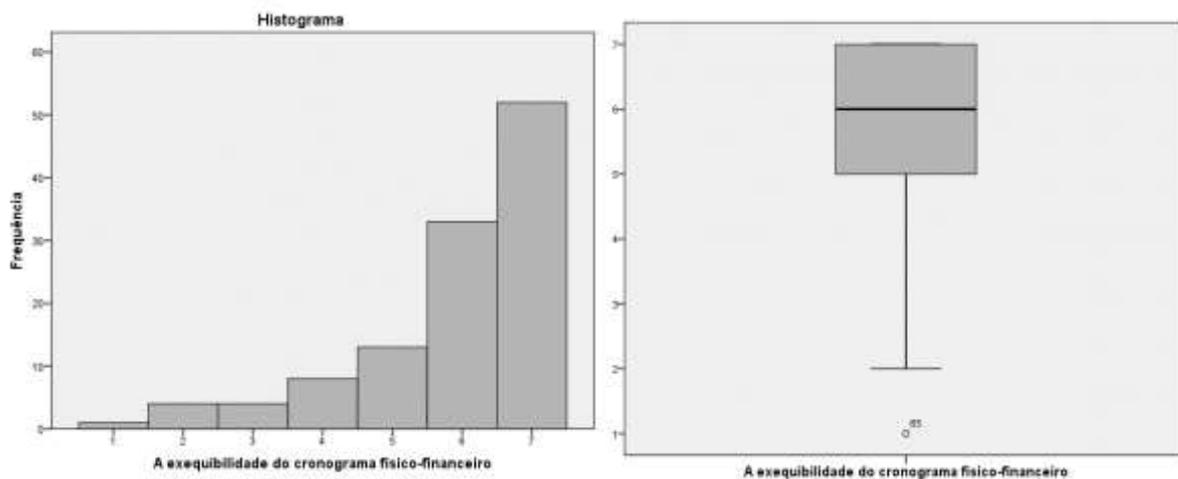
FCS 8 - A modalidade da licitação (Concorrência, Tomada de Preços, Convite)



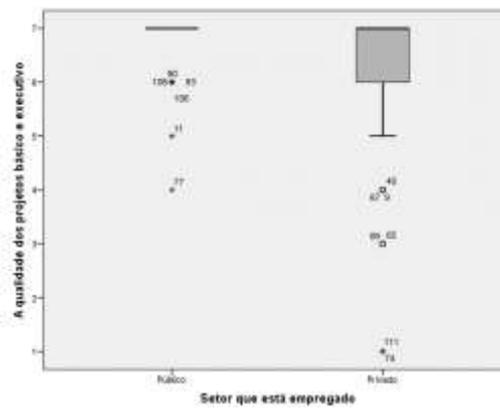
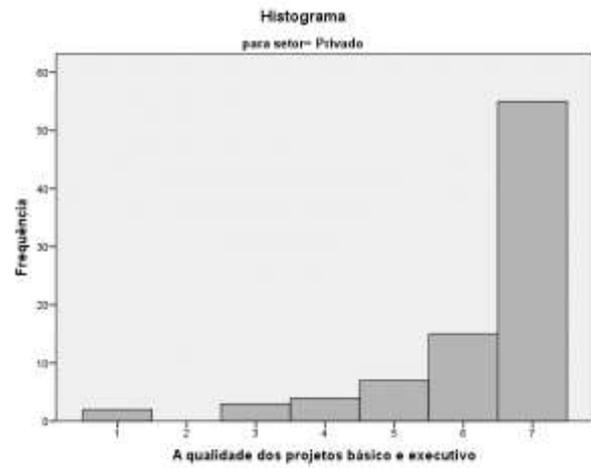
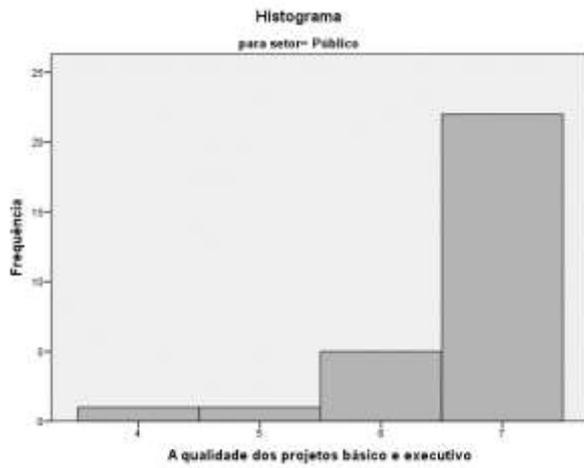
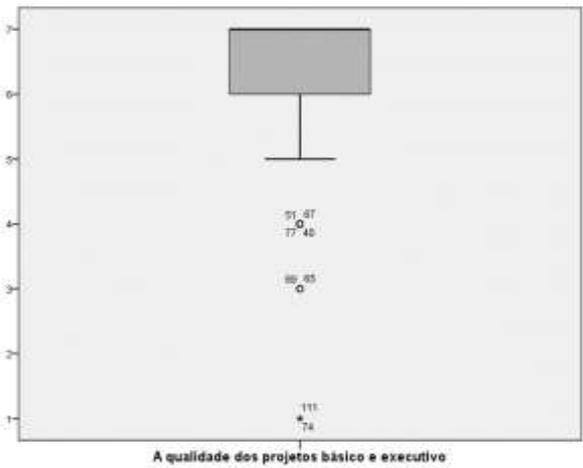
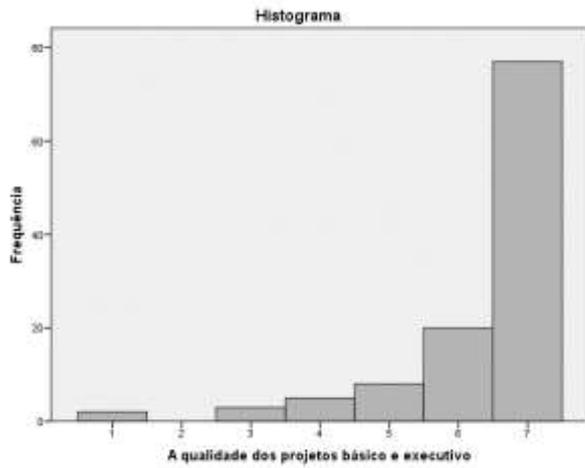
FCS 9 - A exequibilidade do orçamento de referência



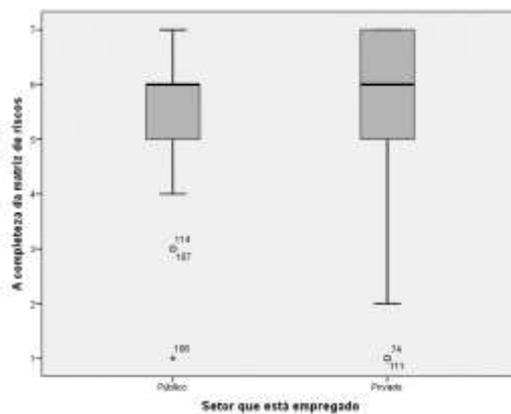
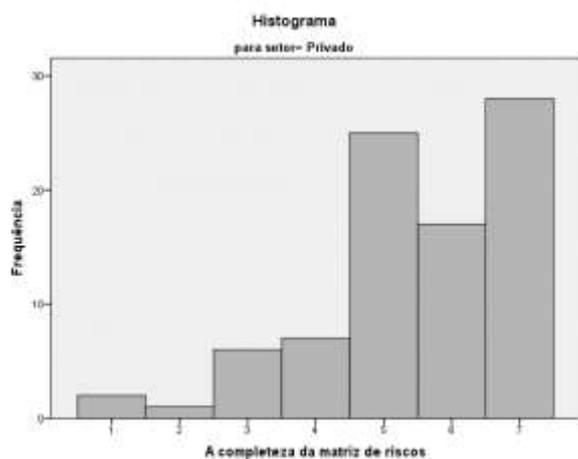
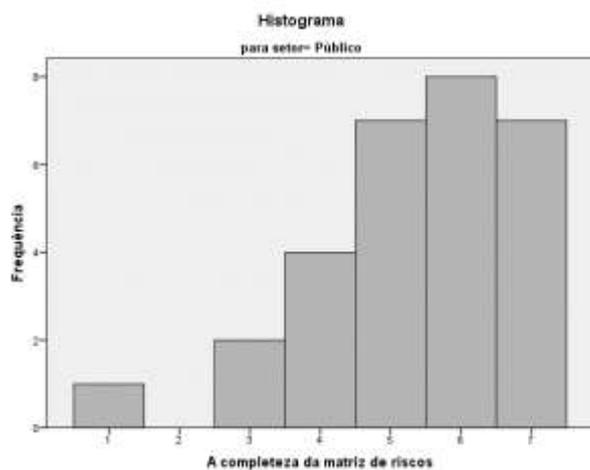
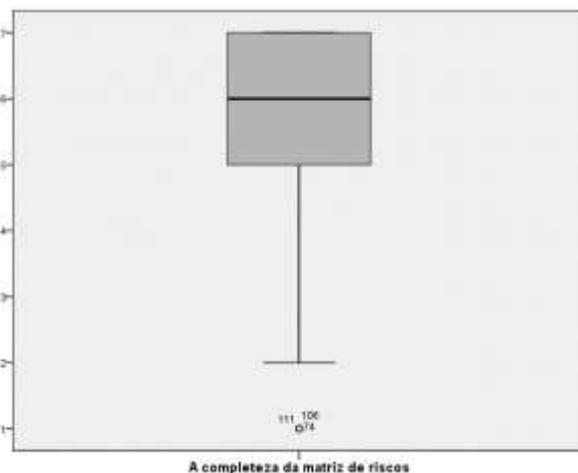
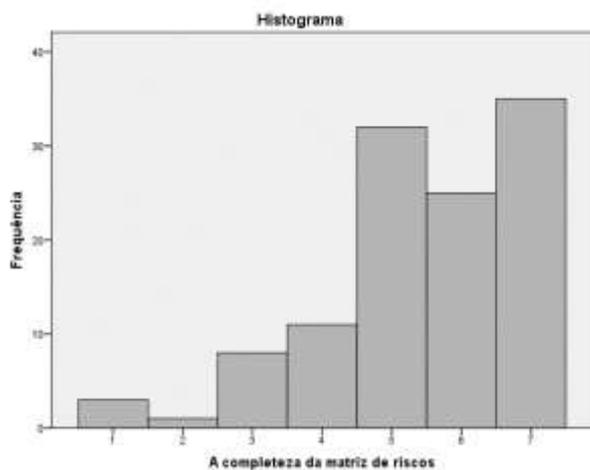
FCS 10 - A exequibilidade do cronograma físico-financeiro



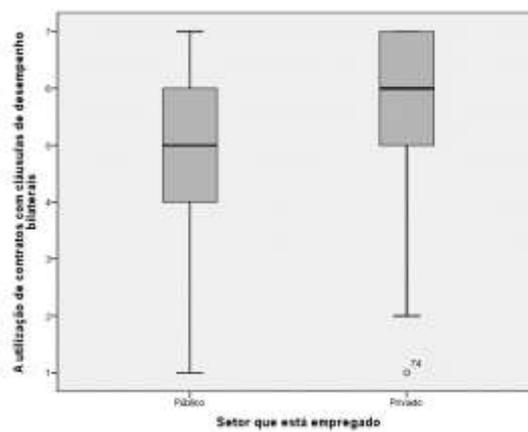
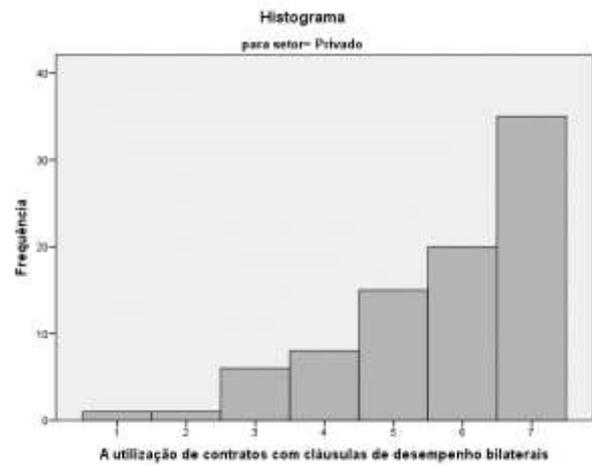
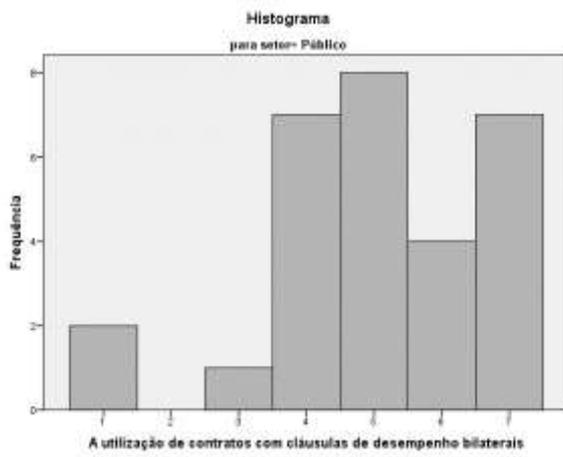
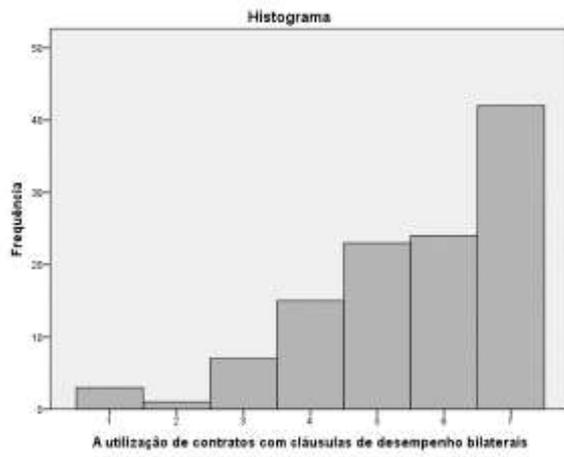
FCS 11 - A qualidade dos projetos básico e executivo



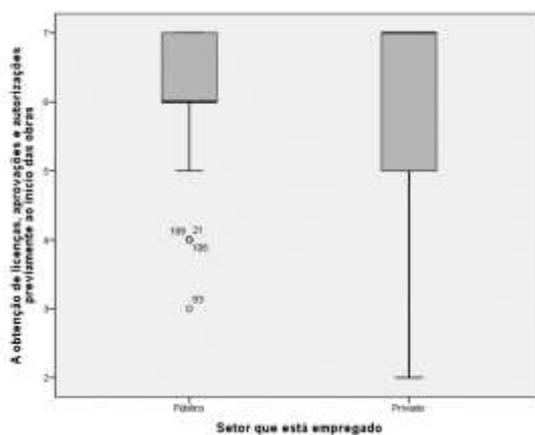
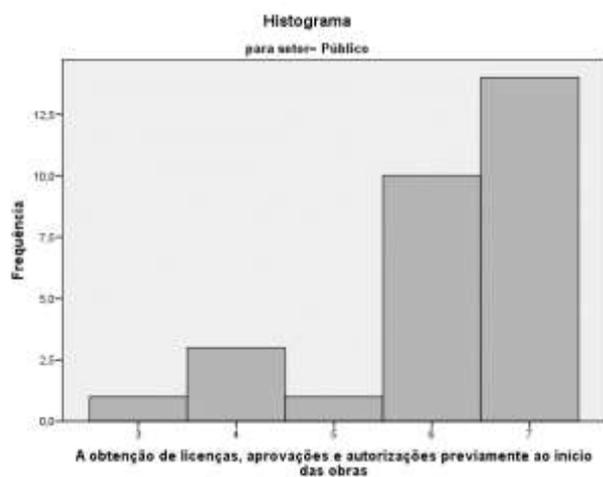
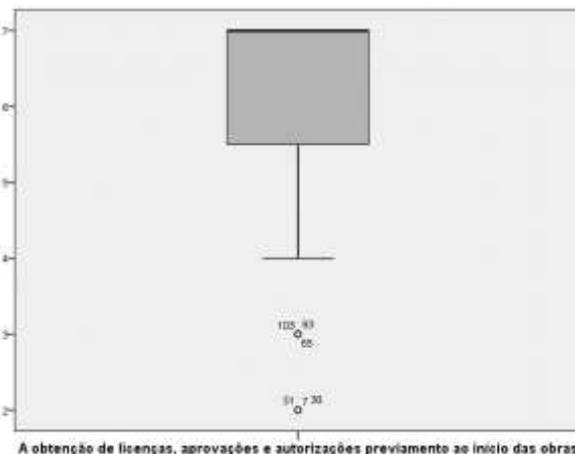
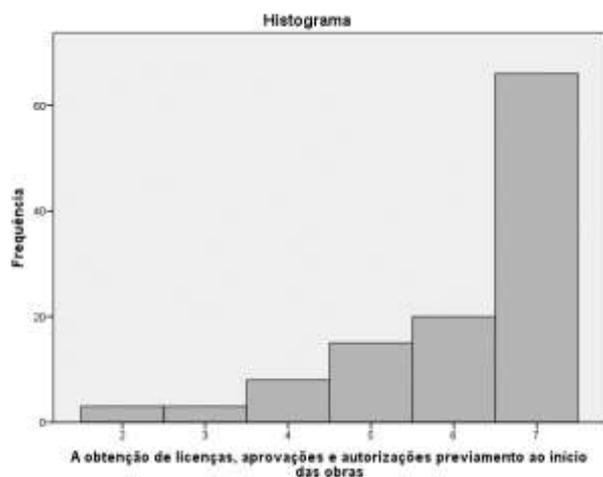
FCS 12 - A completiza da matriz de riscos



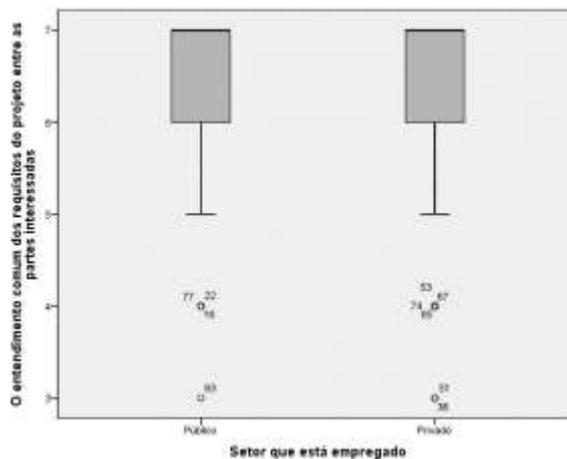
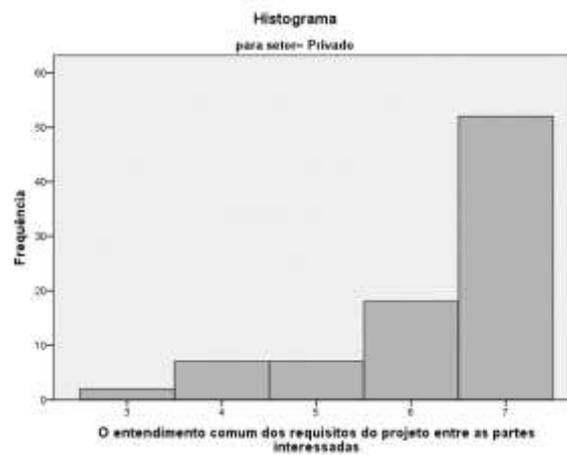
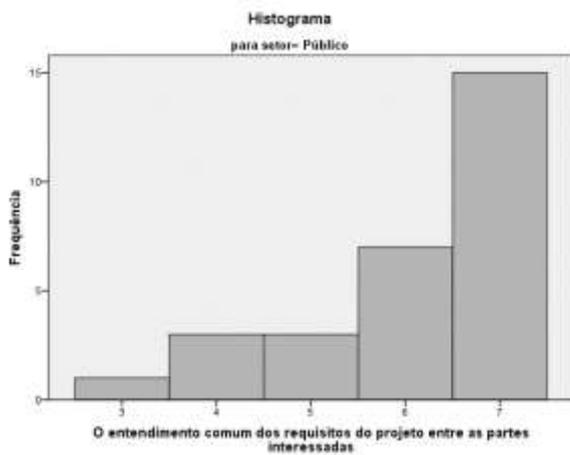
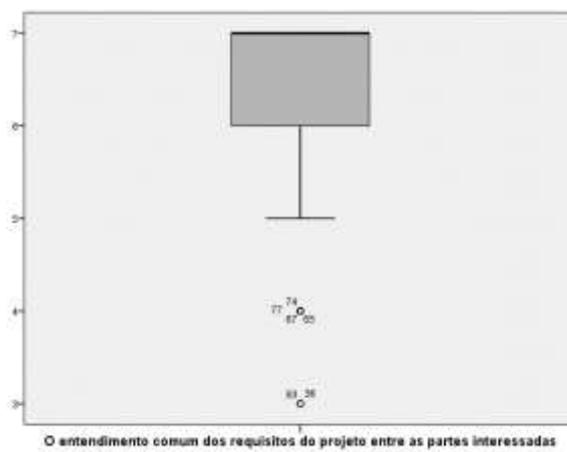
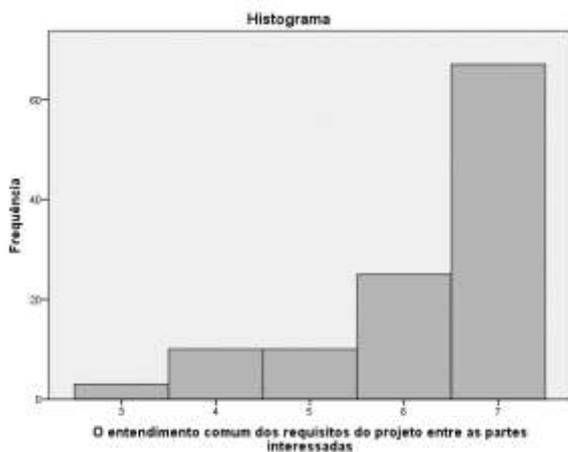
FCS 13 - A utilização de contratos com cláusulas de desempenho bilaterais



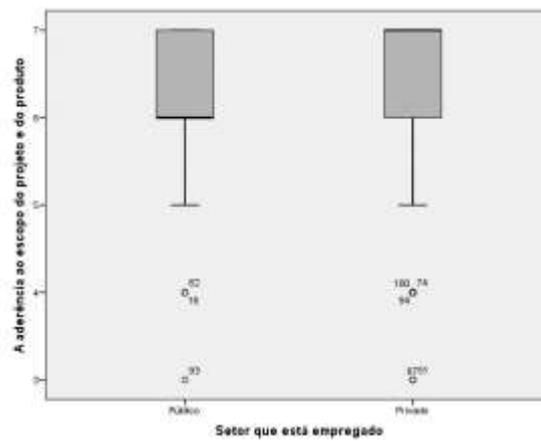
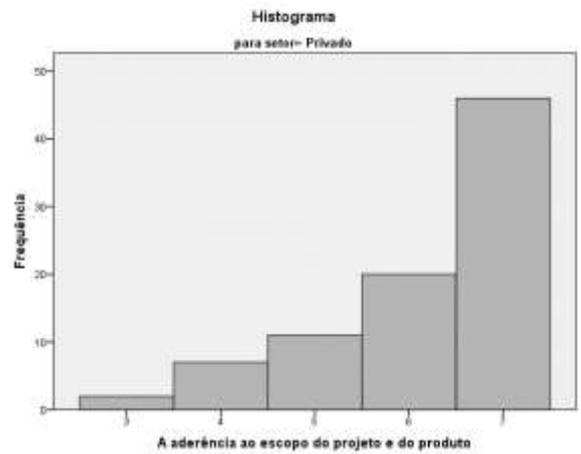
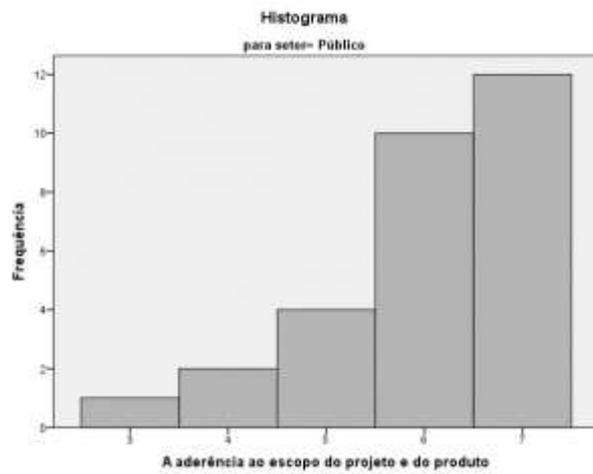
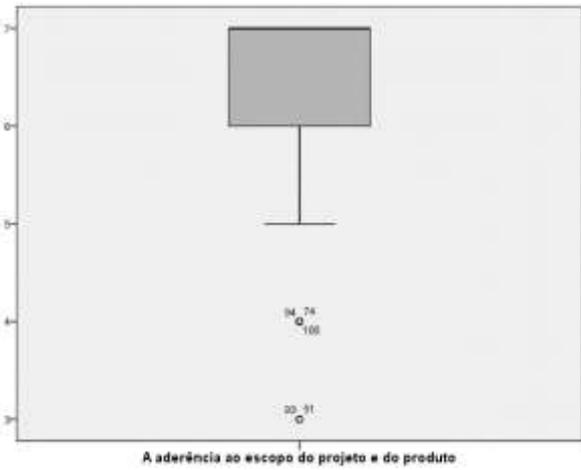
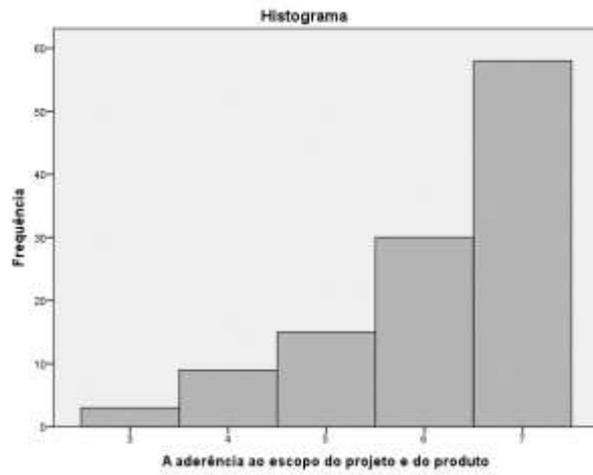
FCS 14 - A obtenção de licenças, aprovações e autorizações previamente ao início das obras



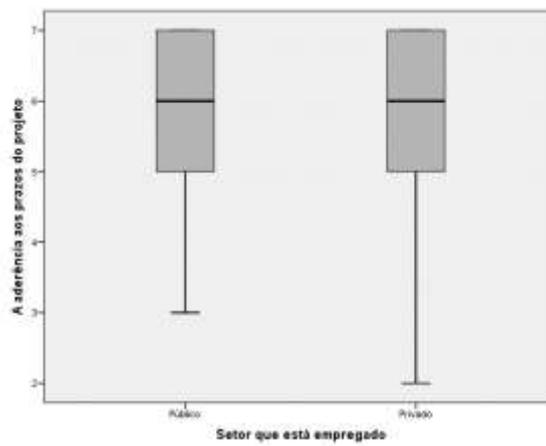
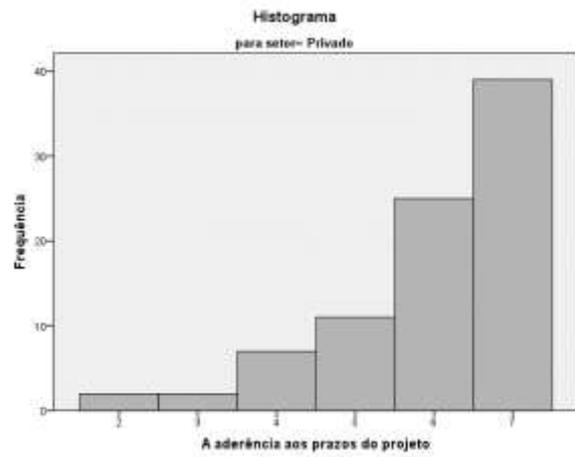
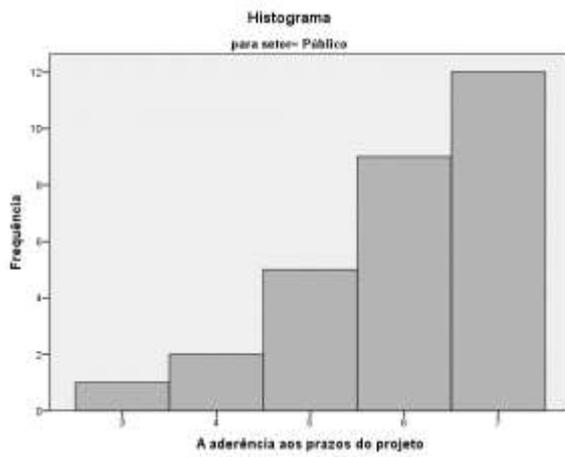
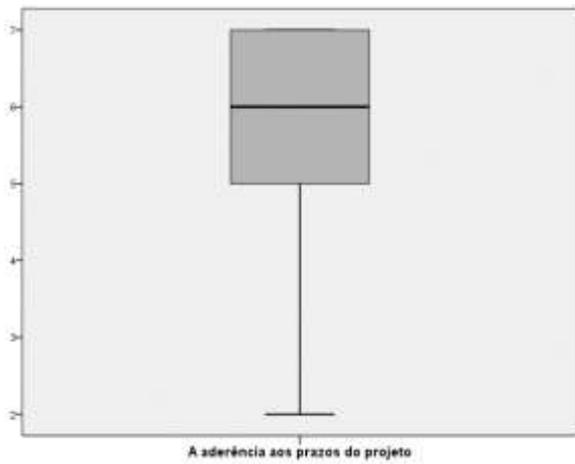
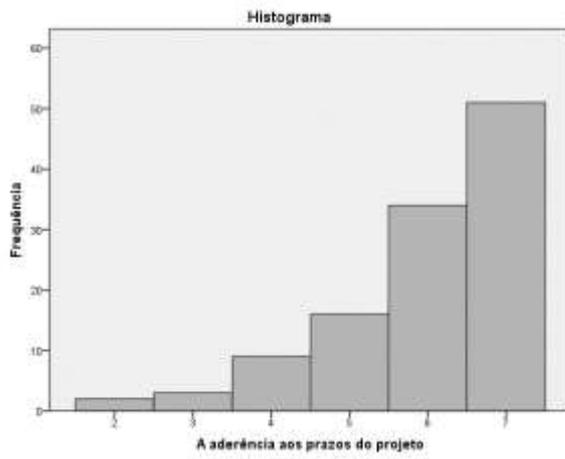
FCS 15 - O entendimento comum dos requisitos do projeto entre as partes interessadas



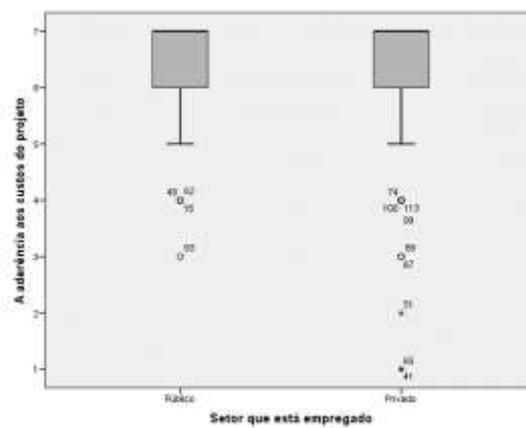
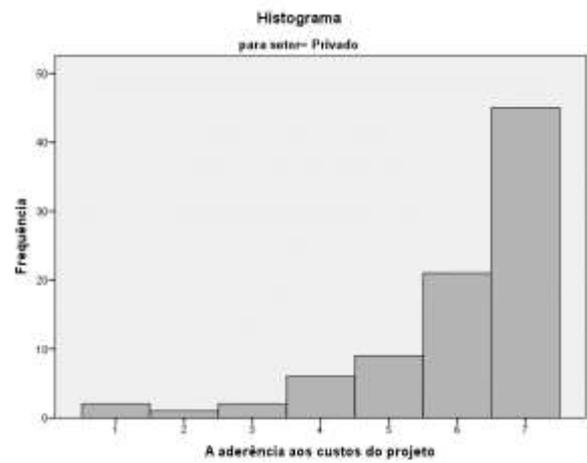
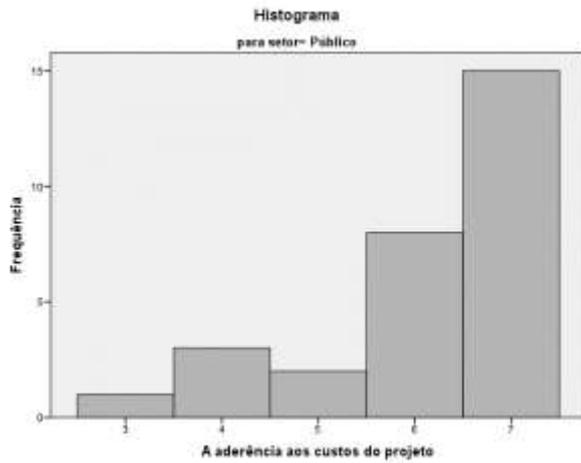
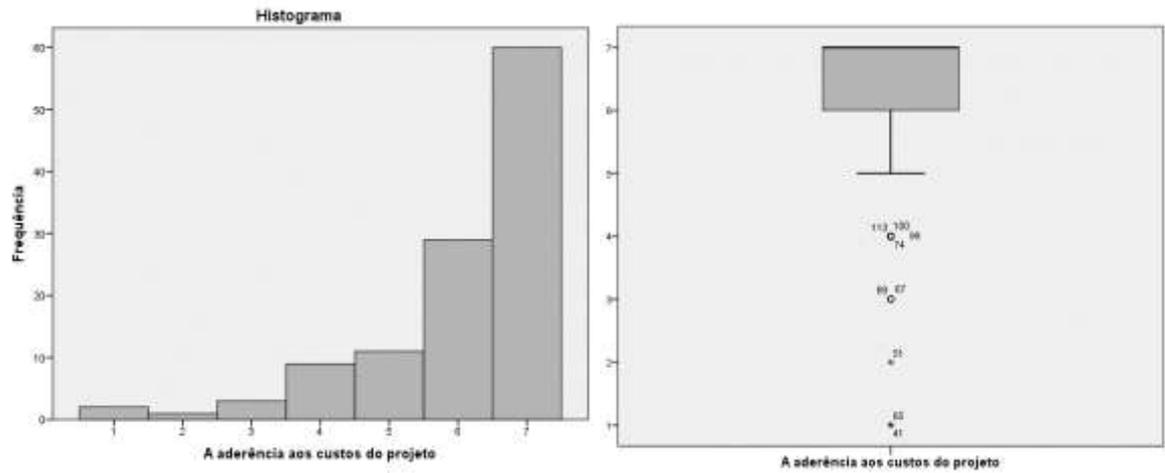
FCS 16 - A aderência ao escopo do projeto e do produto



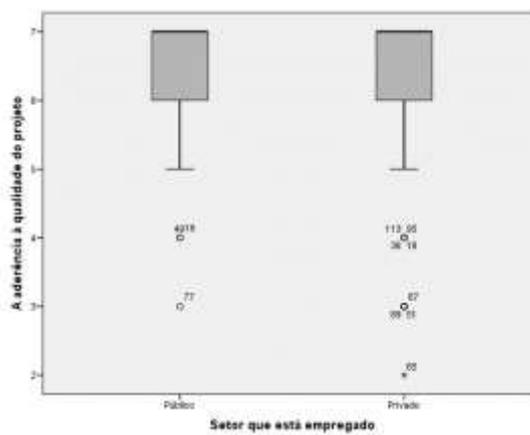
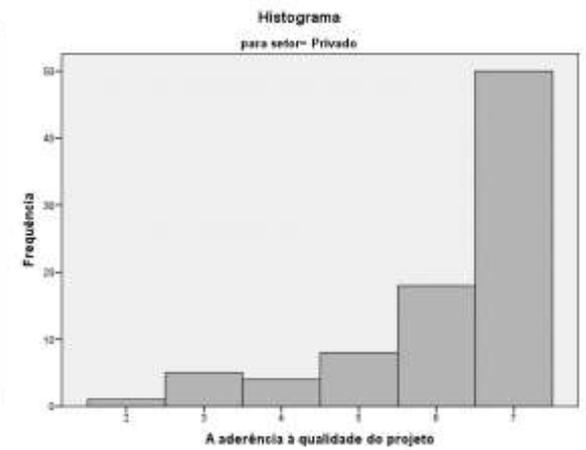
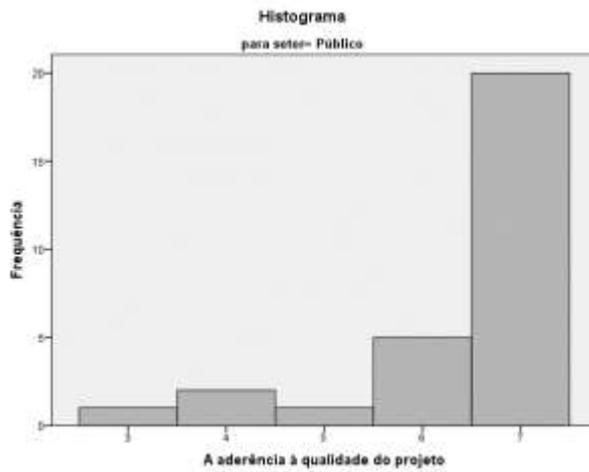
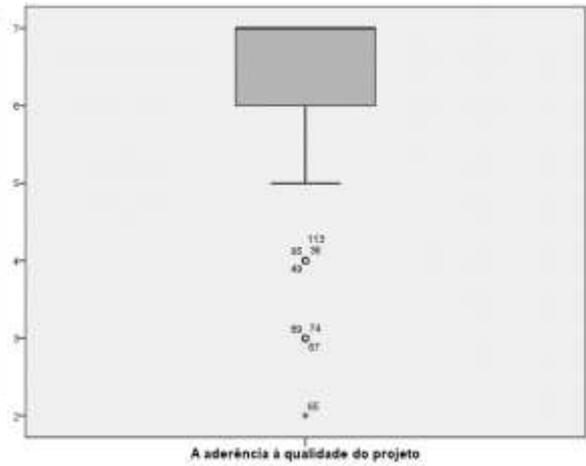
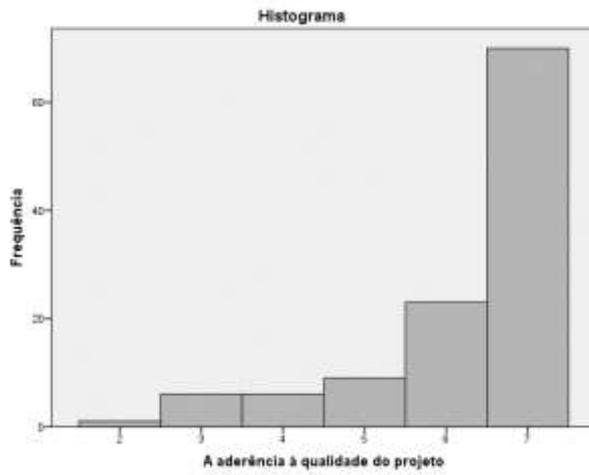
FCS 17 - A aderência aos prazos do projeto



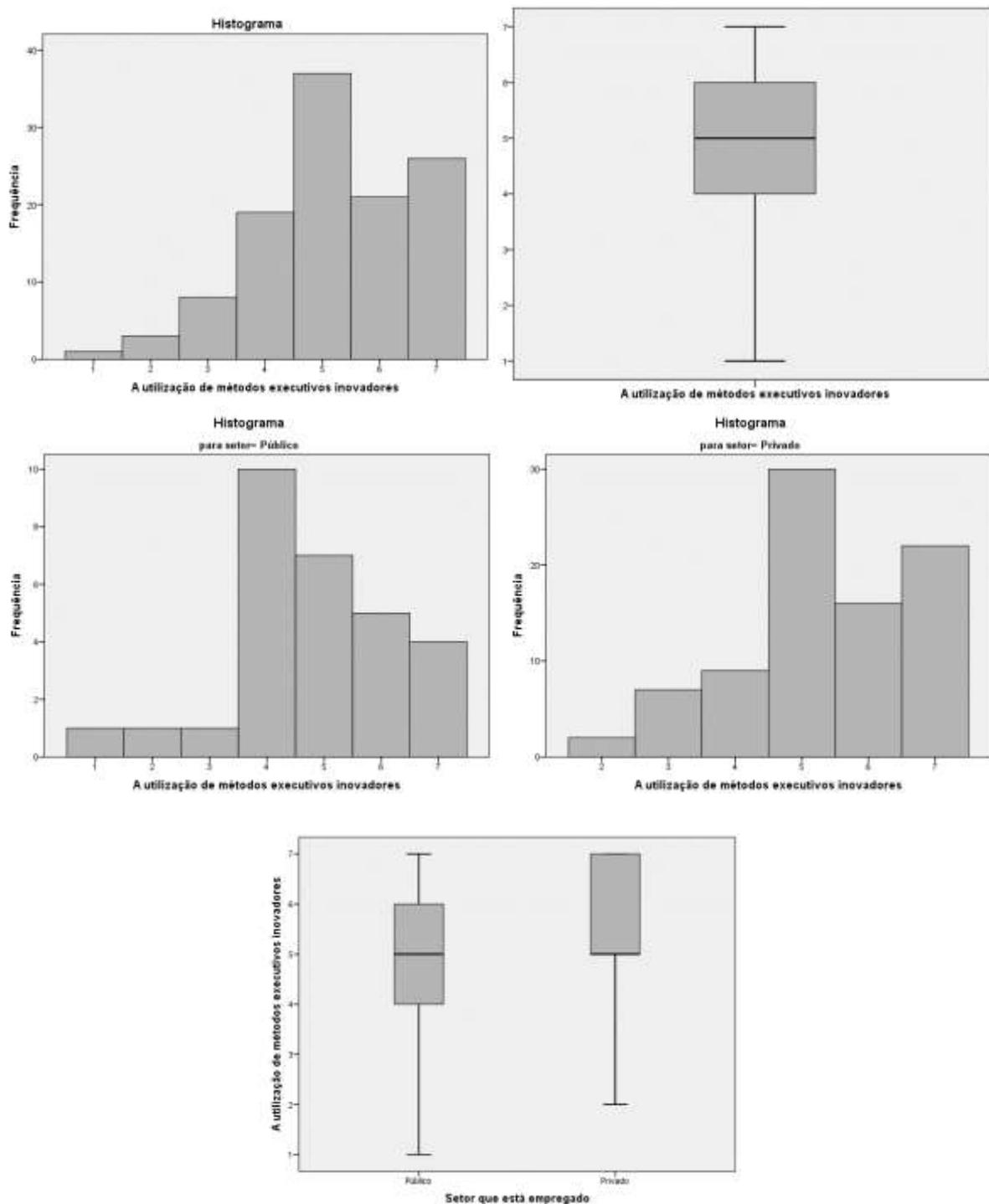
FCS 18 - A aderência aos custos do projeto



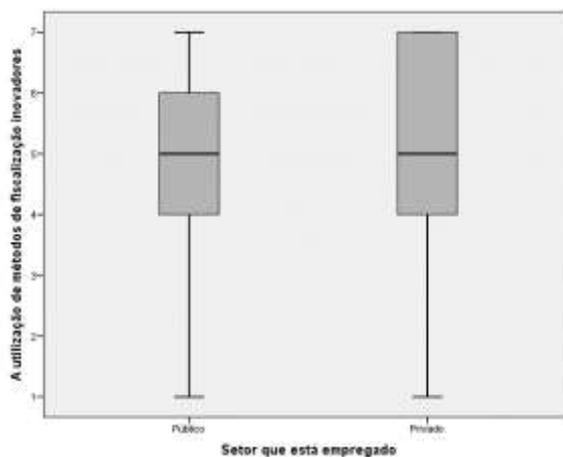
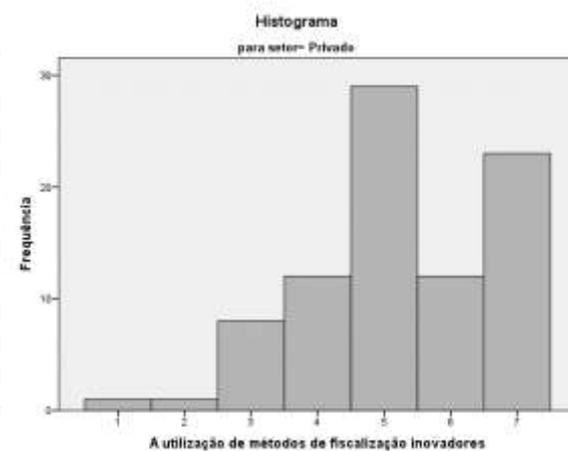
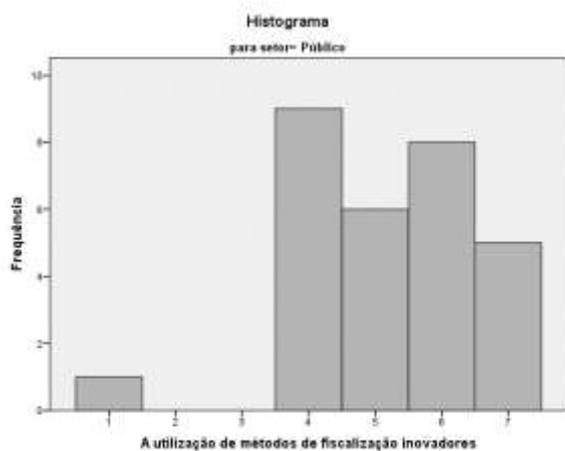
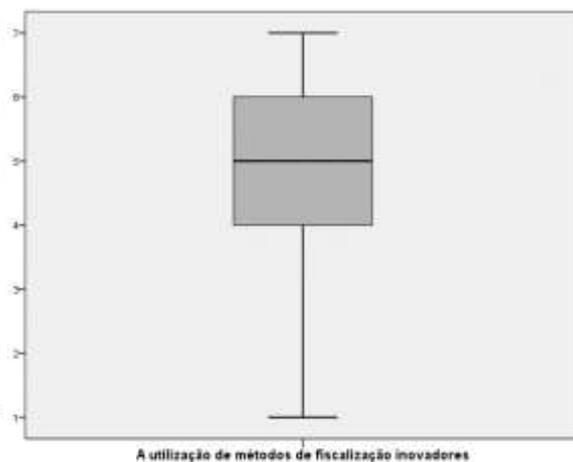
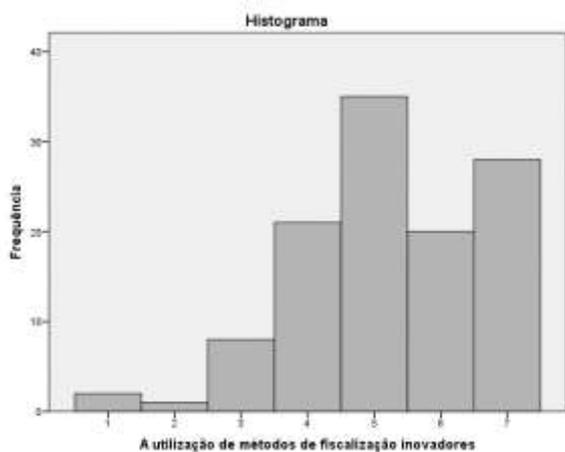
FCS 19 - A aderência à qualidade do projeto



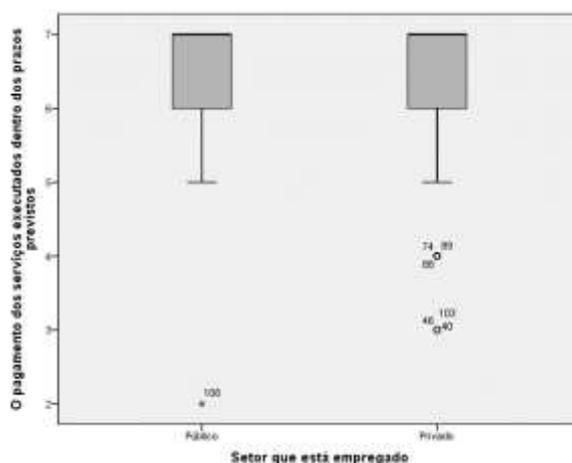
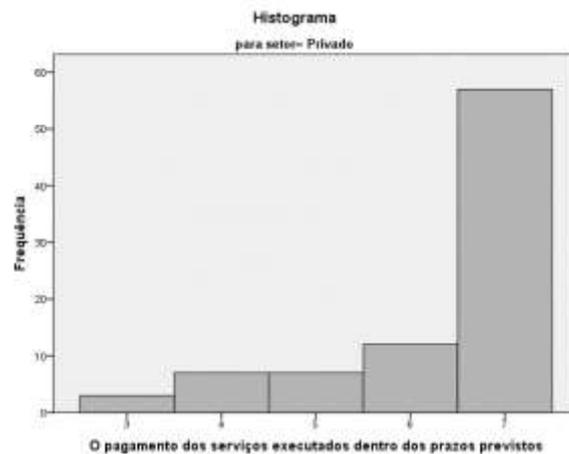
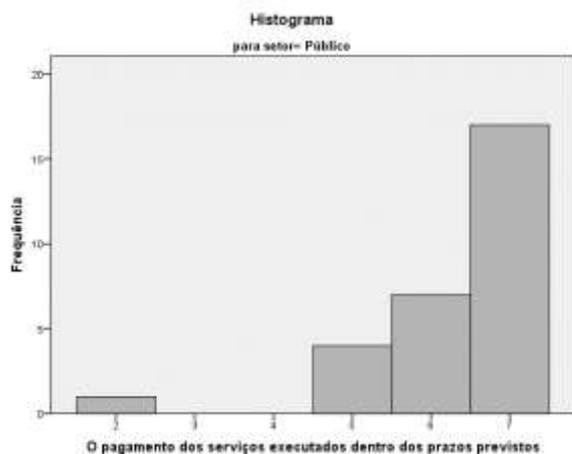
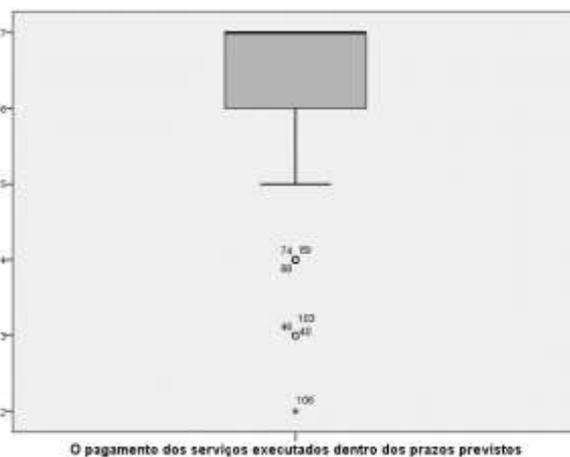
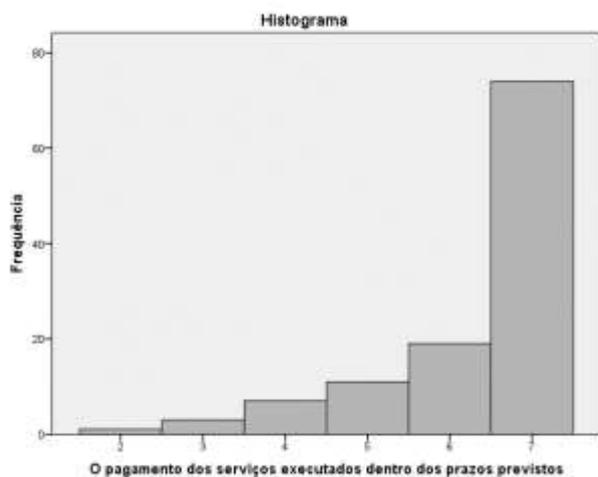
FCS 20 - A utilização de métodos executivos inovadores



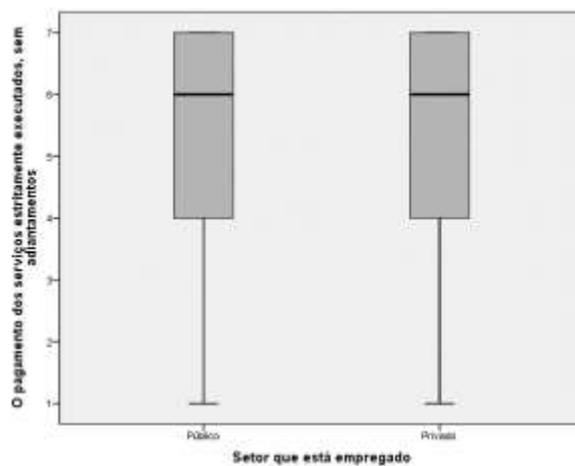
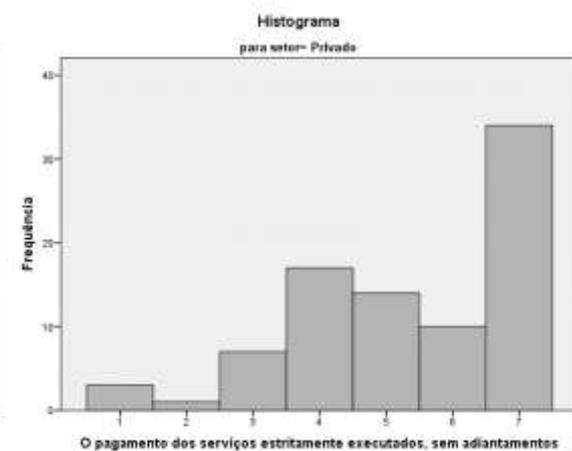
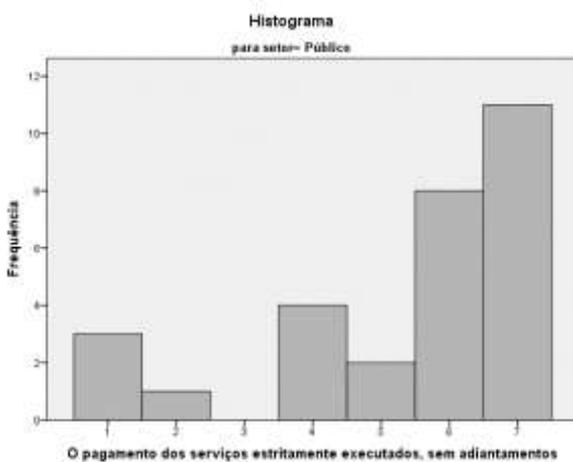
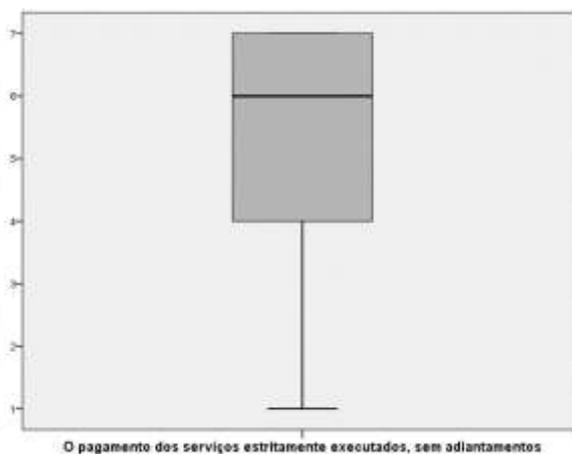
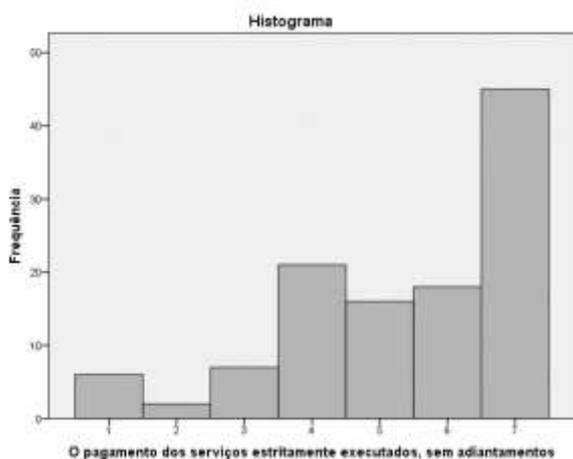
FCS 21 - A utilização de métodos de fiscalização inovadores



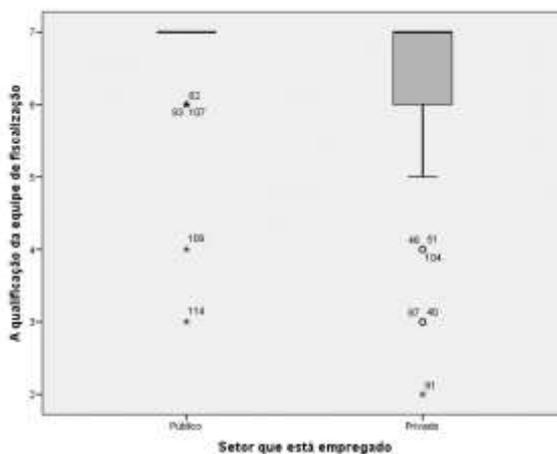
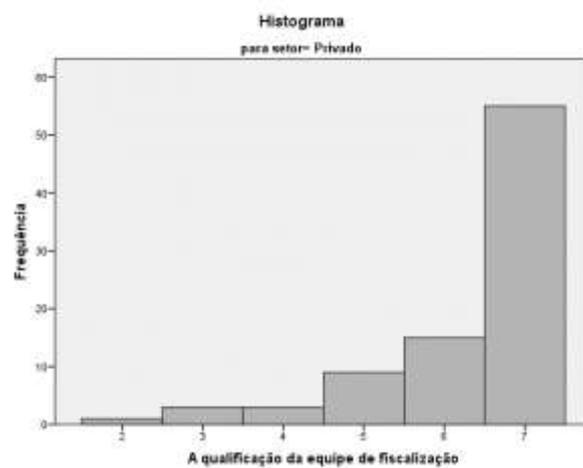
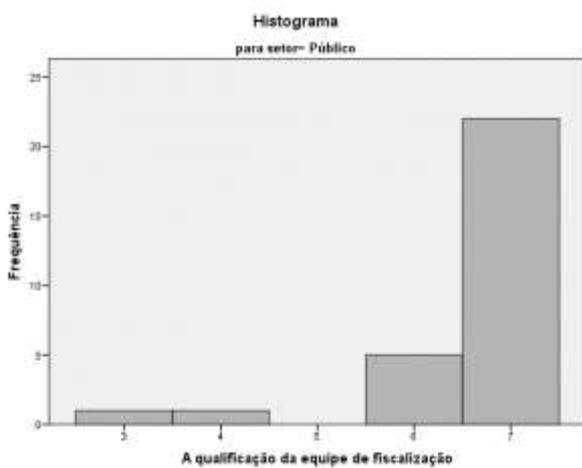
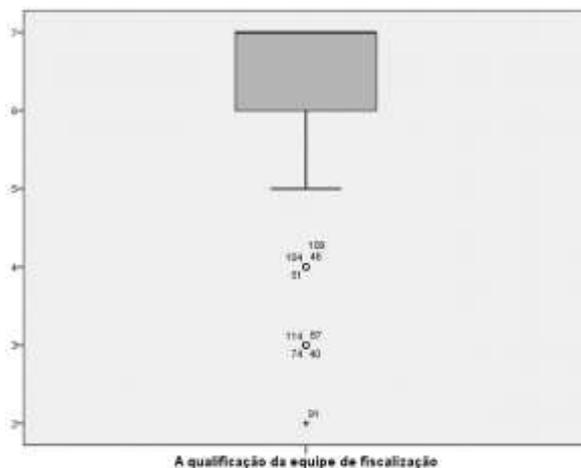
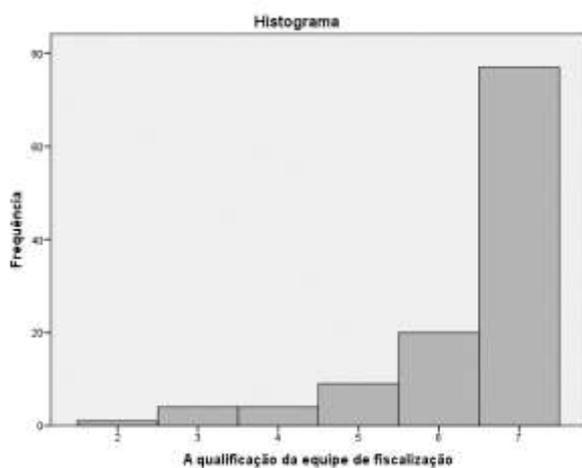
FCS 22 - O pagamento dos serviços executados dentro dos prazos previstos



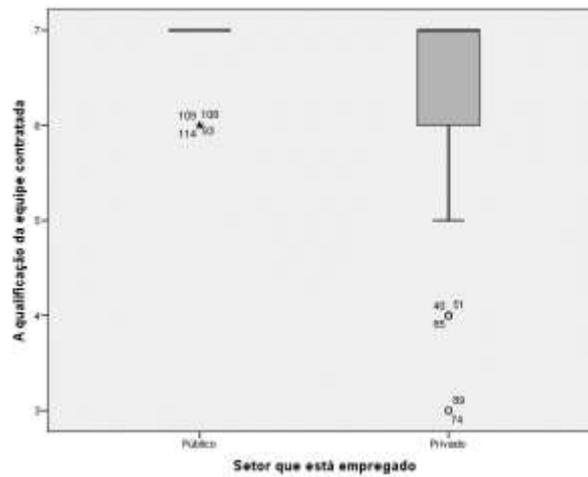
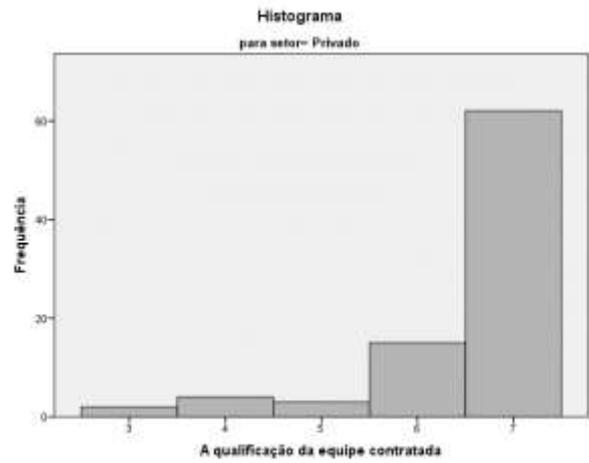
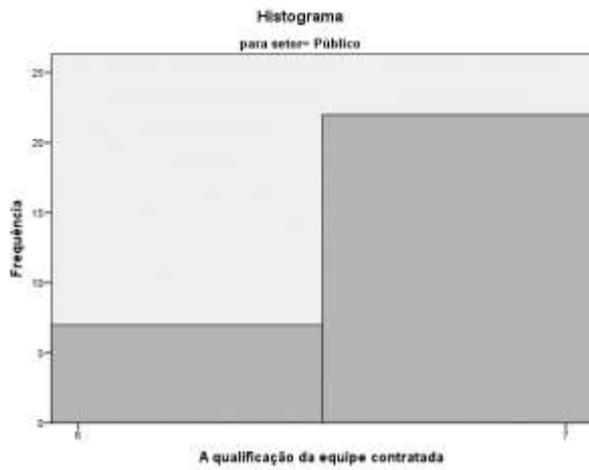
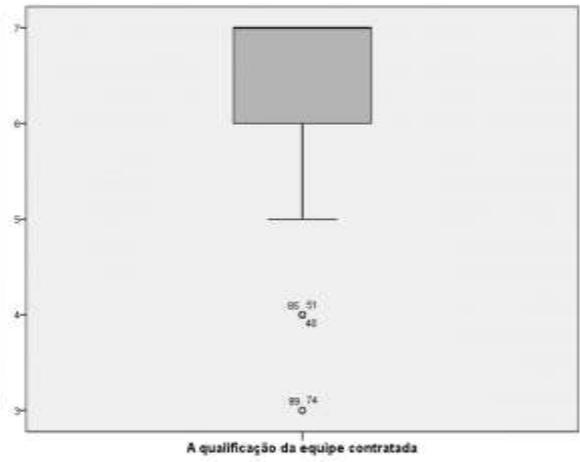
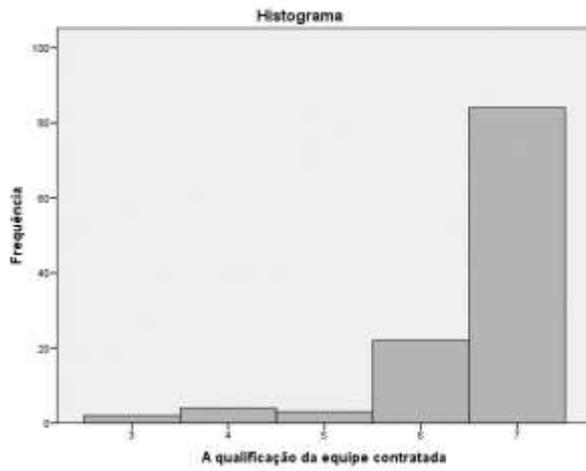
FCS 23 - O pagamento dos serviços estritamente executados, sem adiantamentos



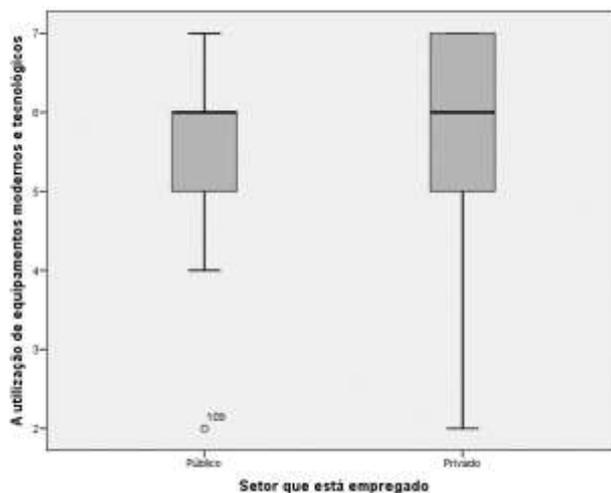
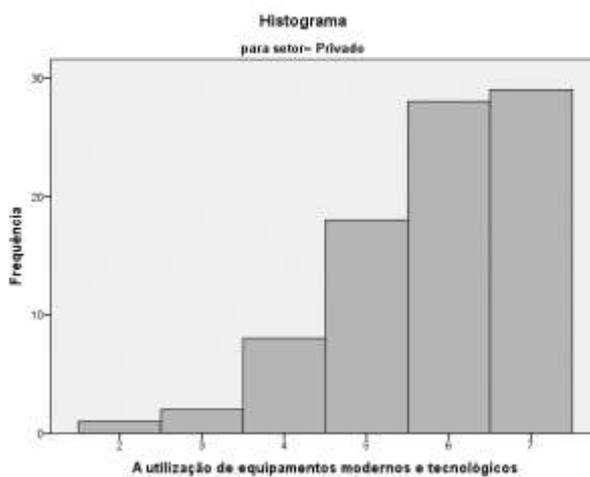
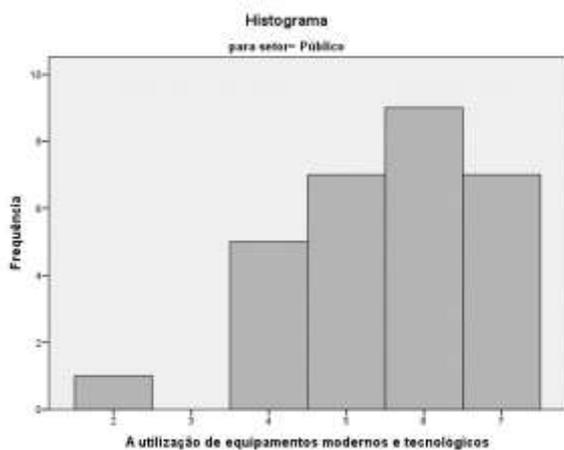
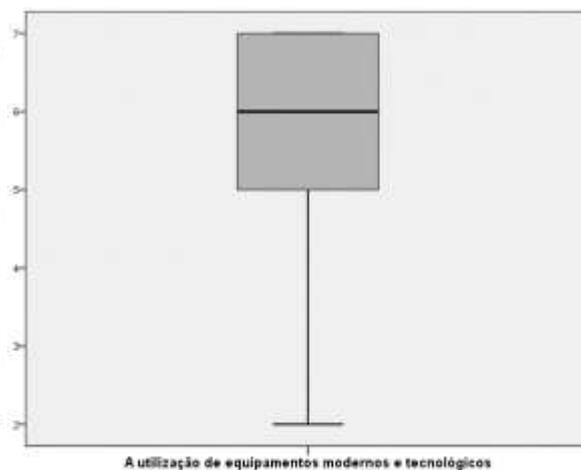
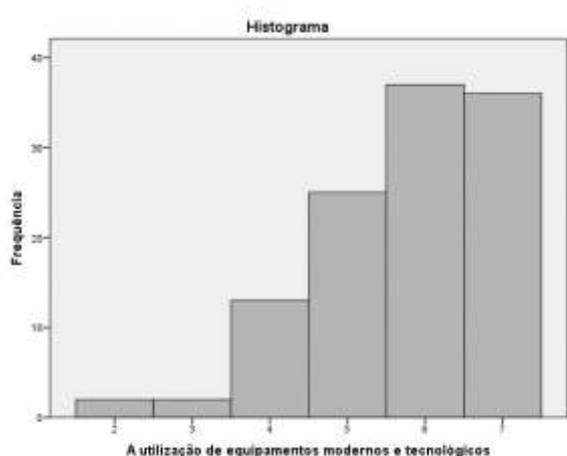
FCS 24 - A qualificação da equipe de fiscalização



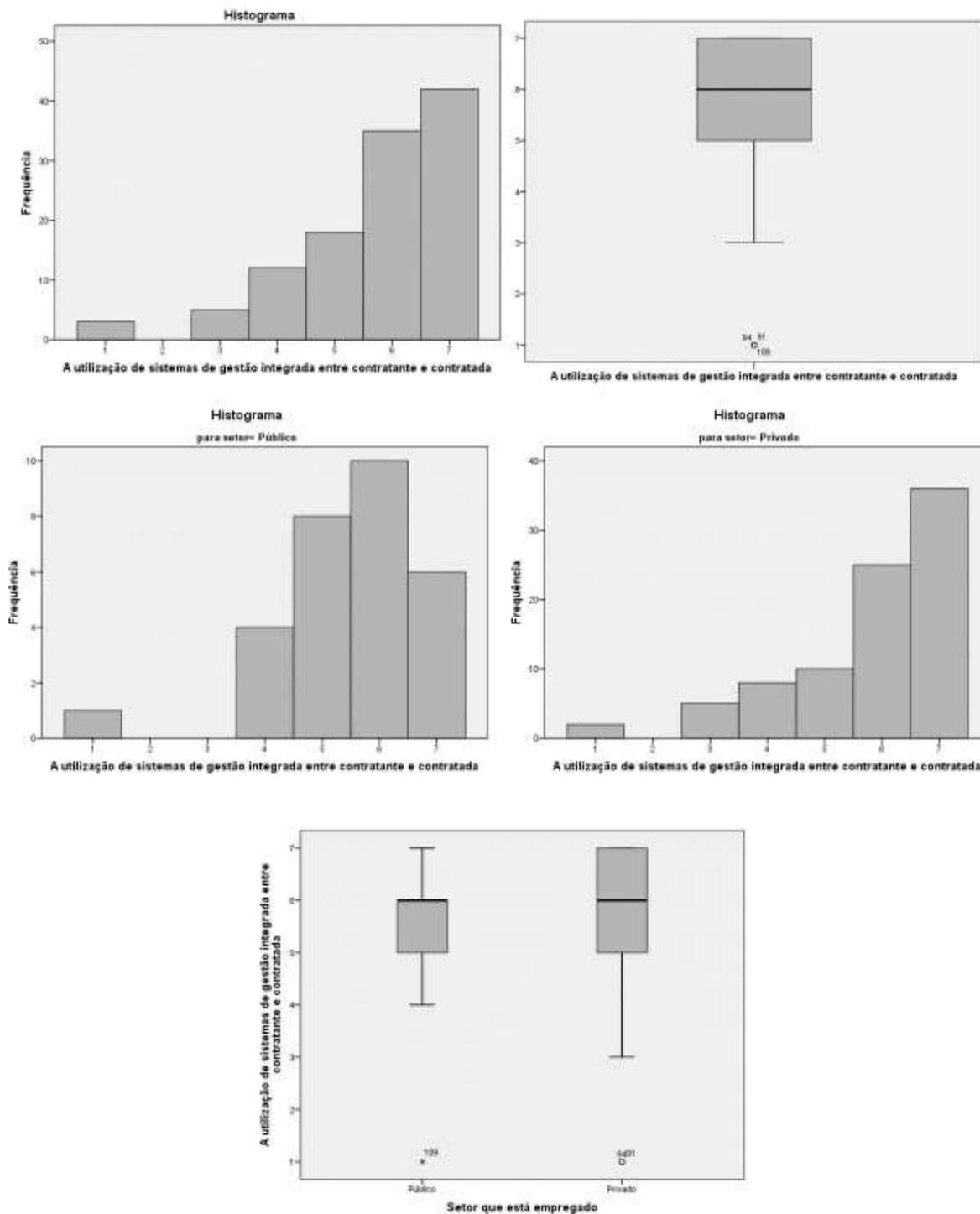
FCS 25 - A qualificação da equipe contratada



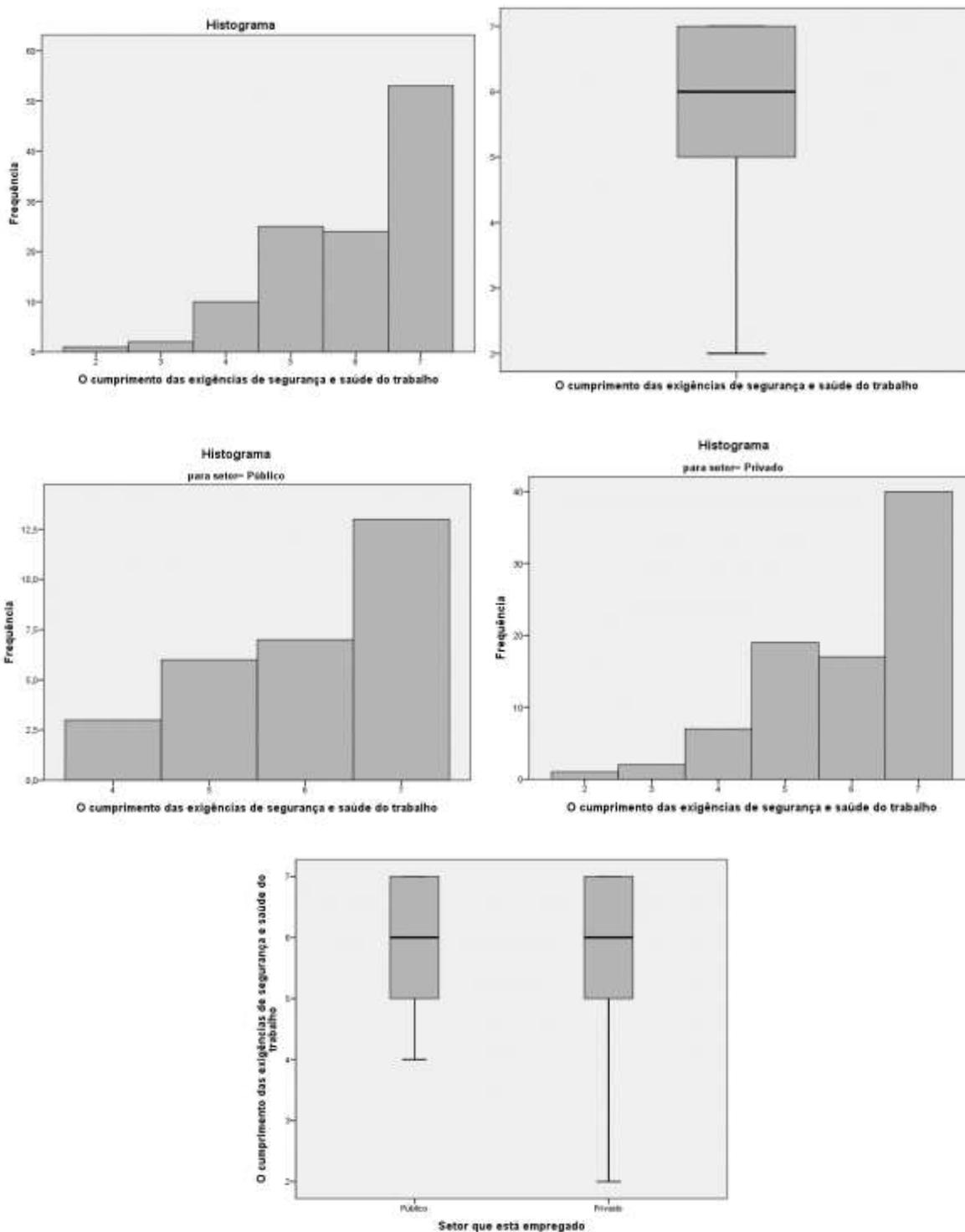
FCS 26 - A utilização de equipamentos modernos e tecnológicos



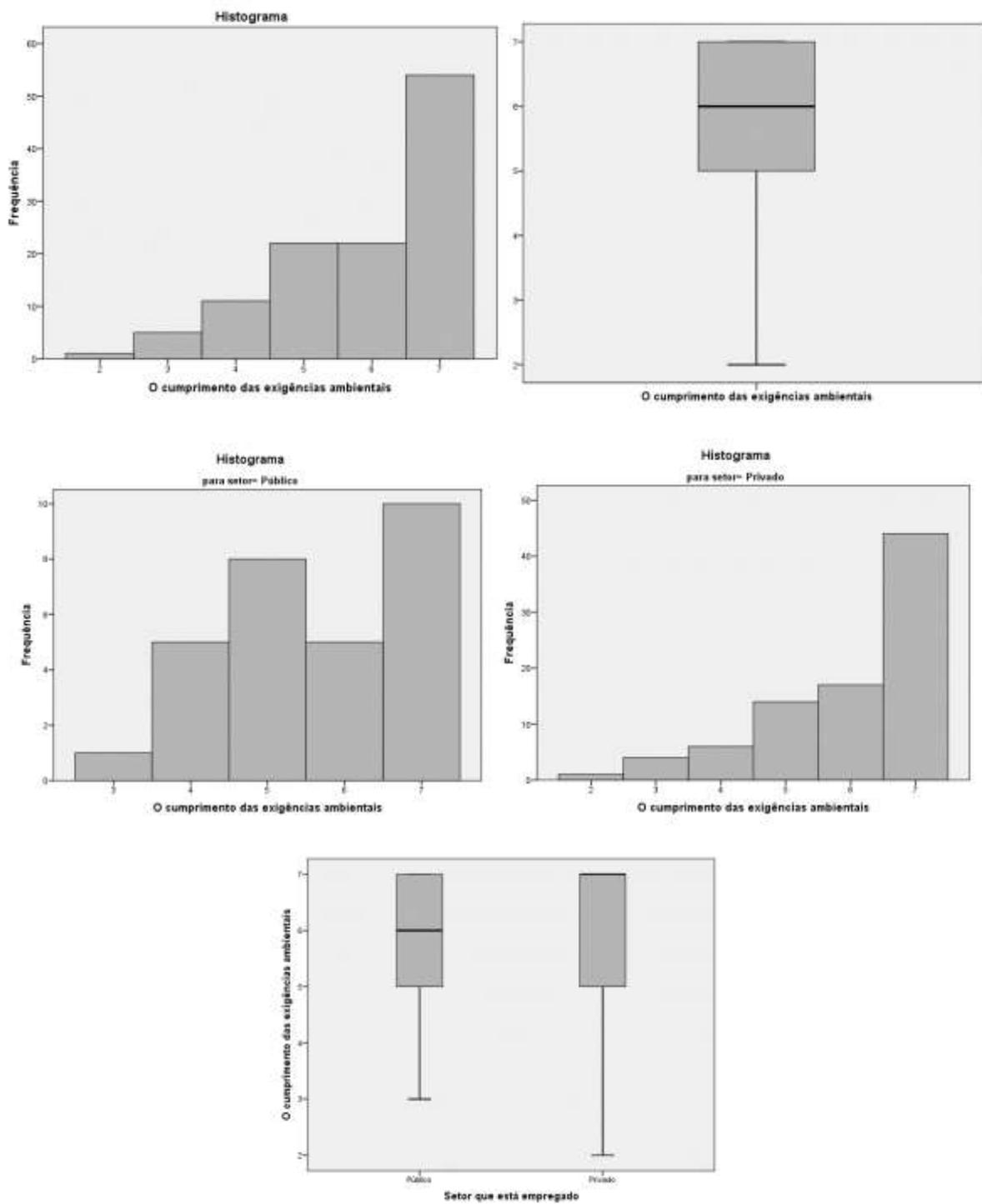
FCS 27 - A utilização de sistemas de gestão integrada entre contratante e contratada



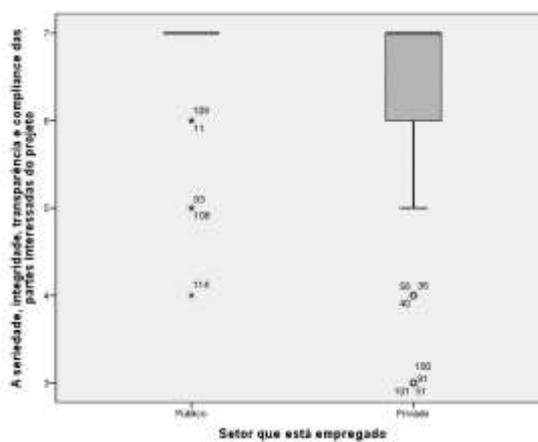
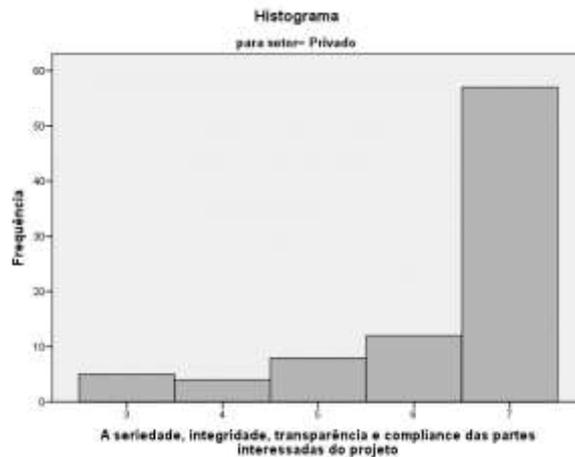
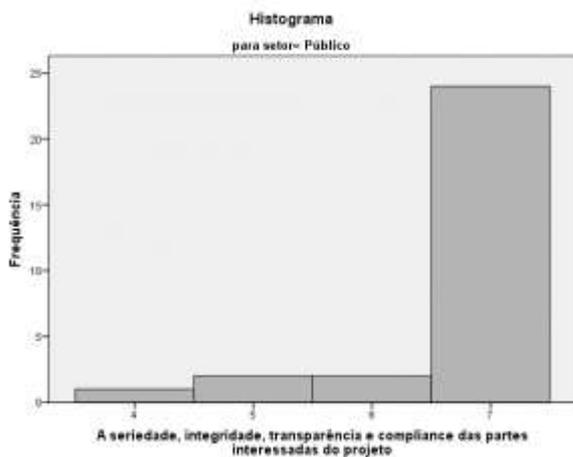
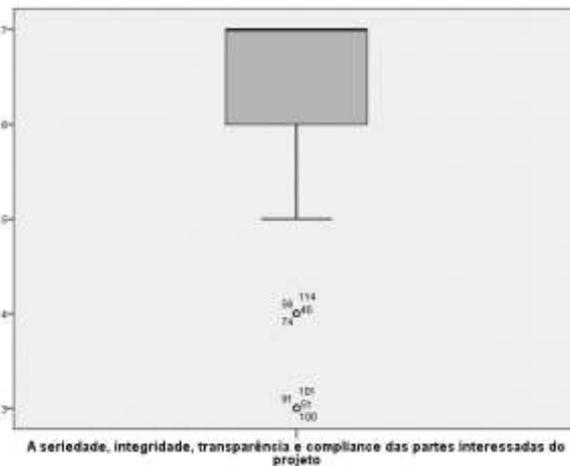
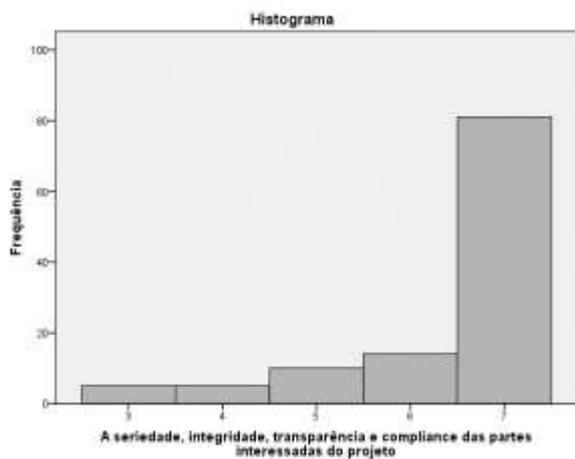
FCS 28 - O cumprimento das exigências de segurança e saúde do trabalho



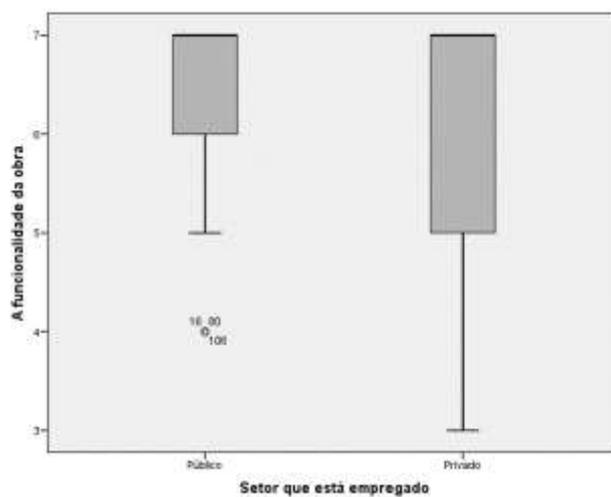
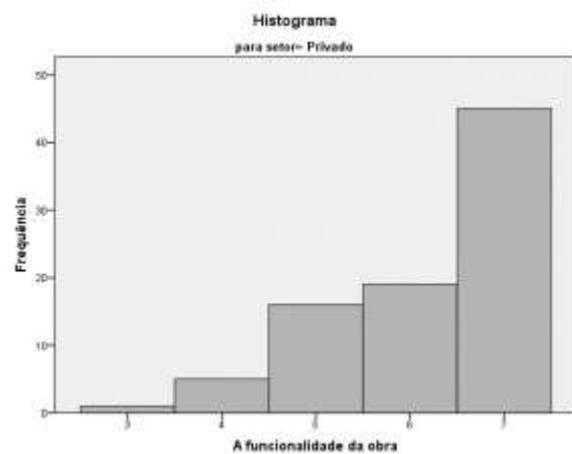
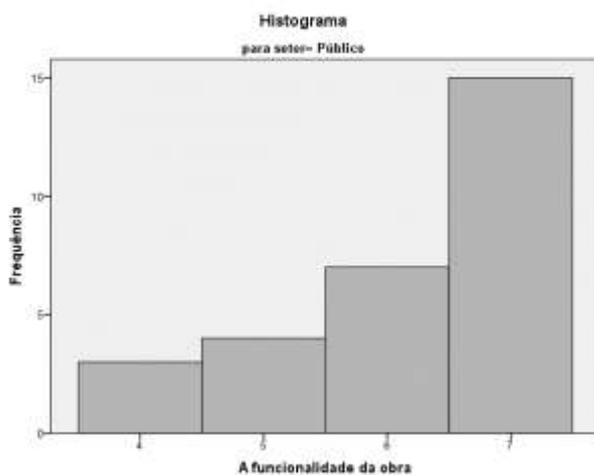
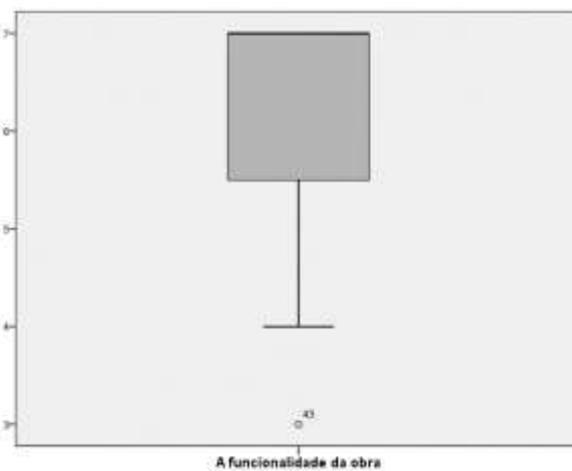
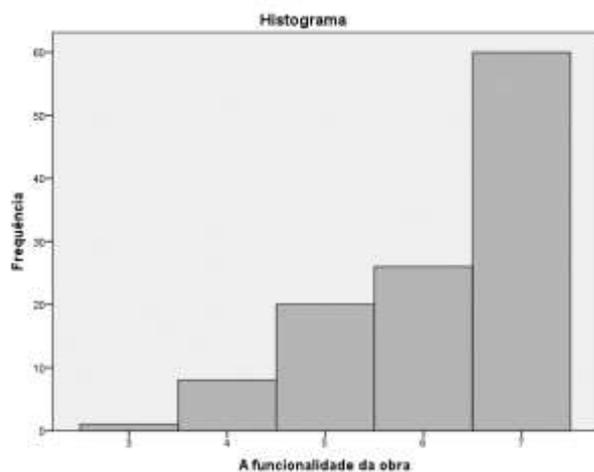
FCS 29 - O cumprimento das exigências ambientais



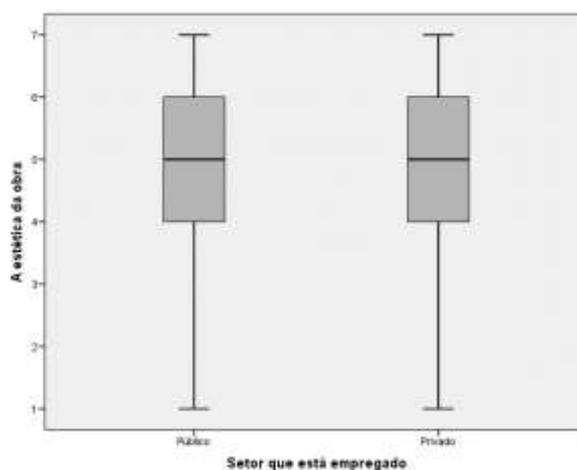
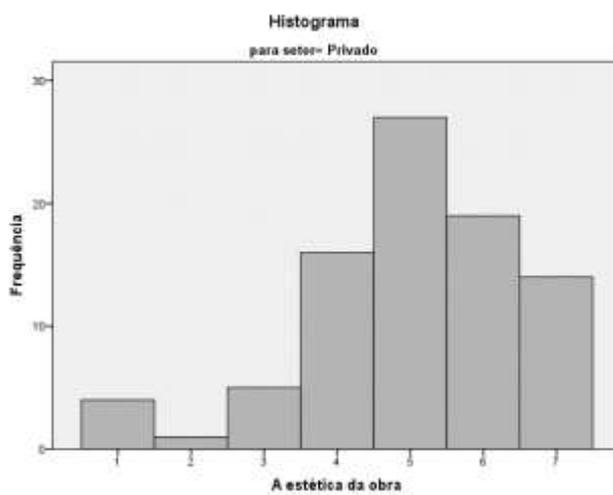
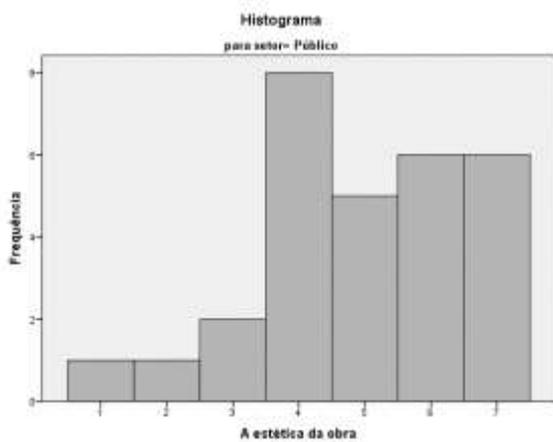
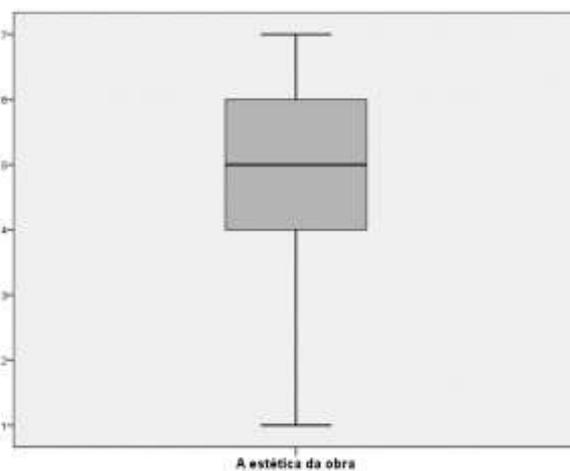
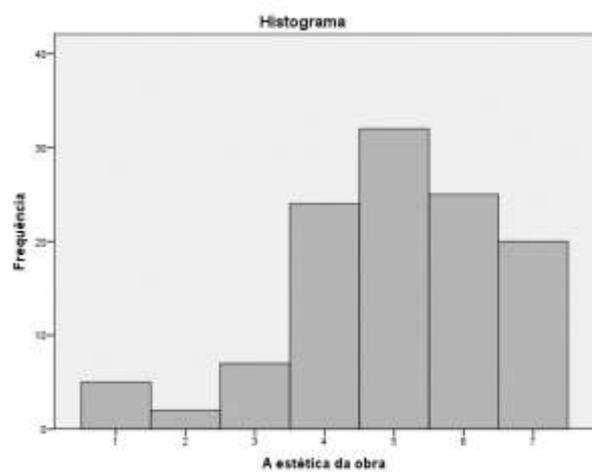
FCS 30 - A seriedade, integridade, transparência e *compliance* das partes interessadas do projeto



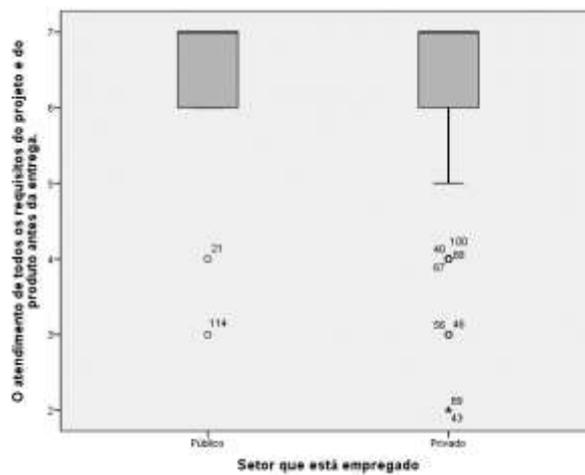
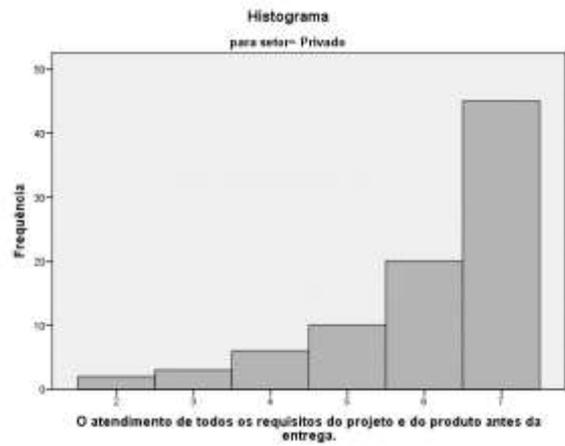
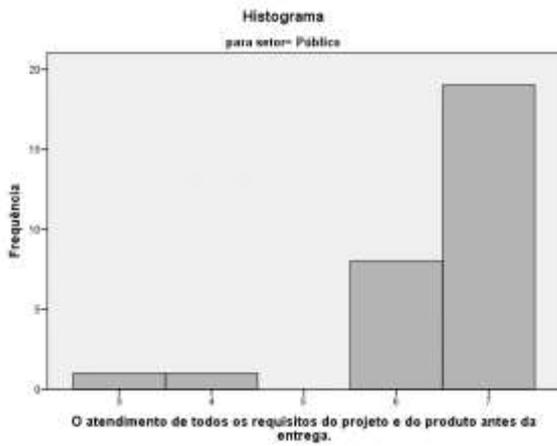
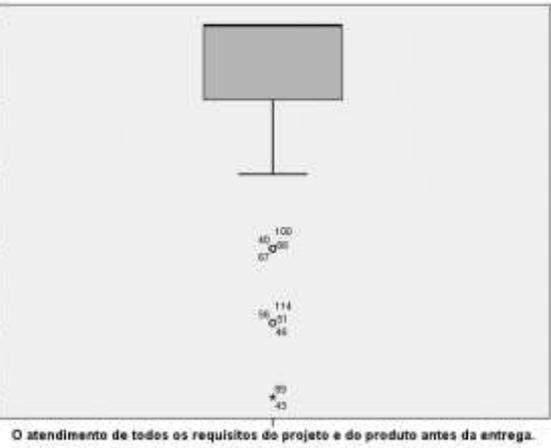
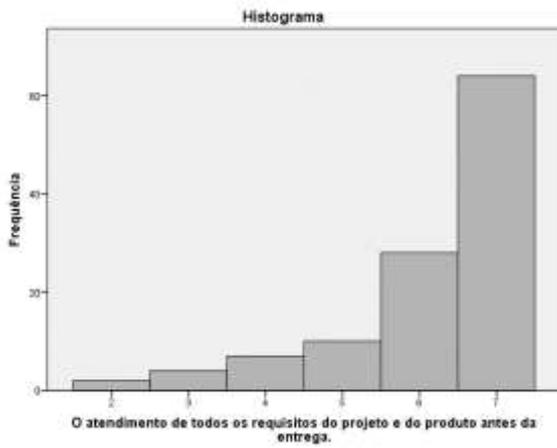
FCS 31 - A funcionalidade da obra



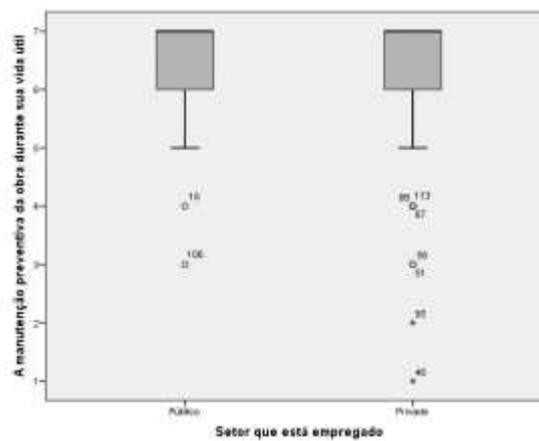
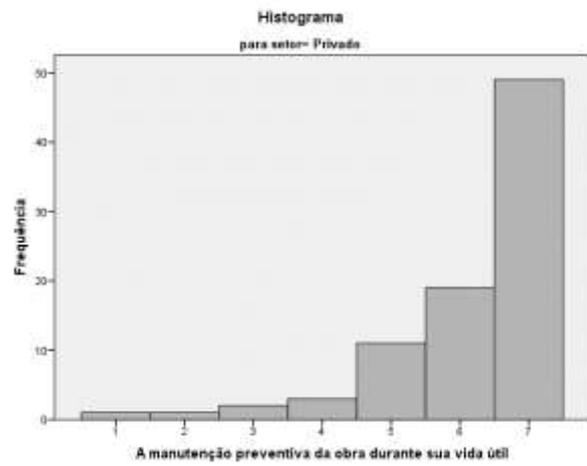
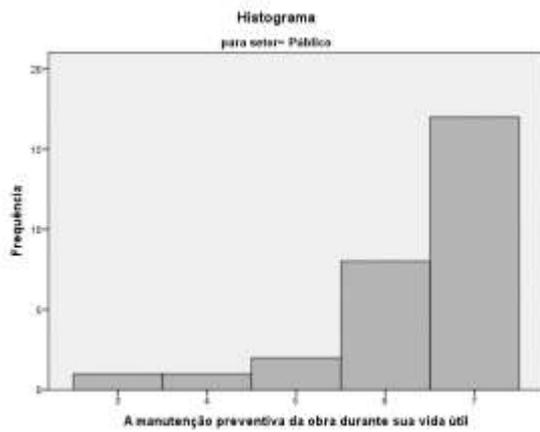
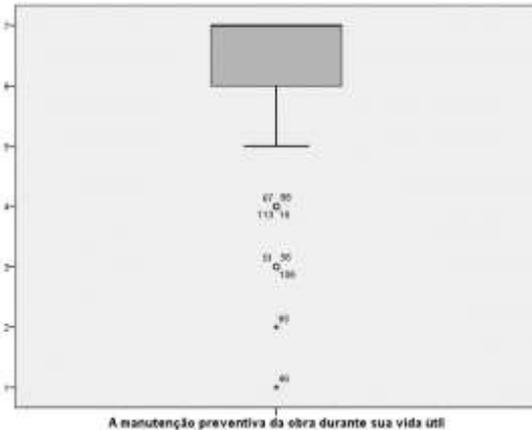
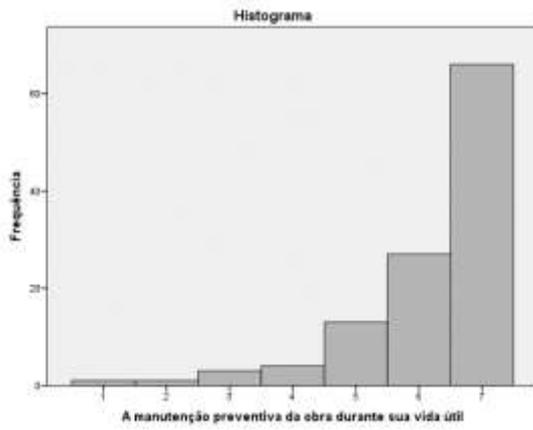
FCS 32 - A estética da obra



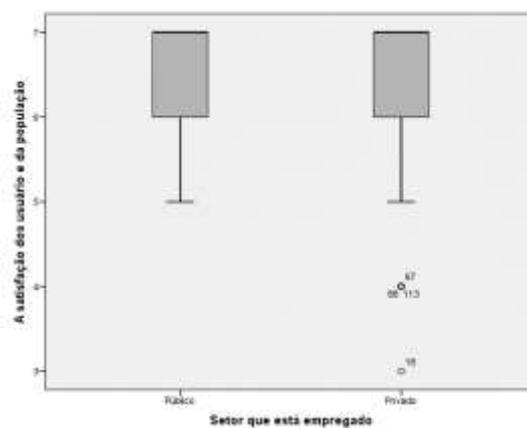
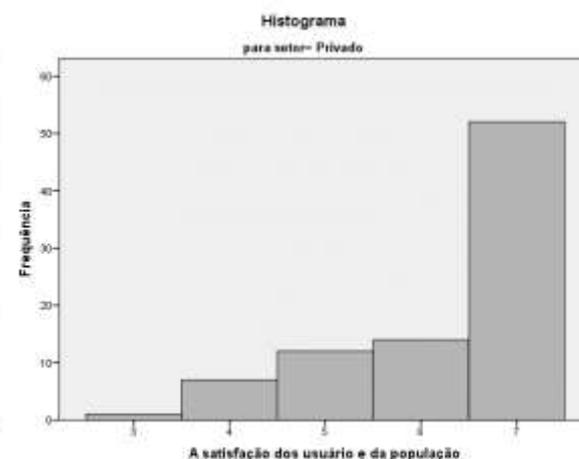
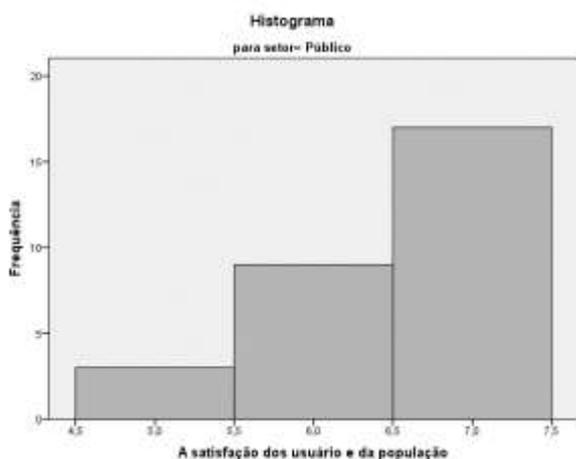
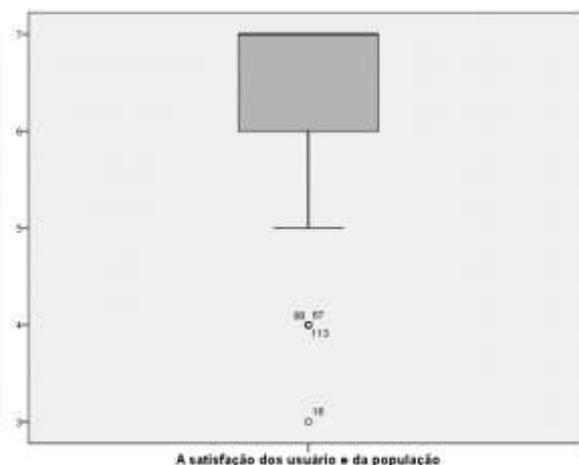
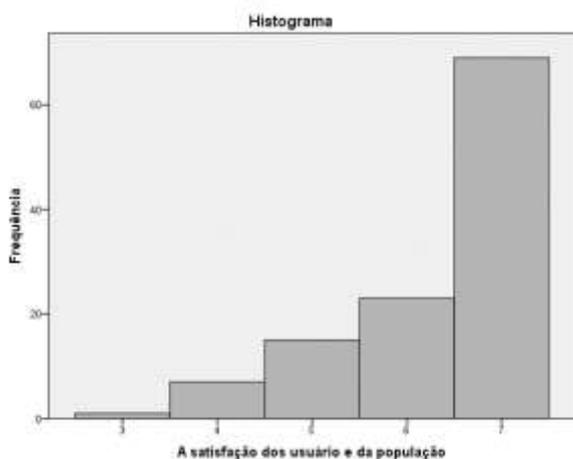
FCS 33 - O atendimento de todos os requisitos do projeto e do produto antes da entrega



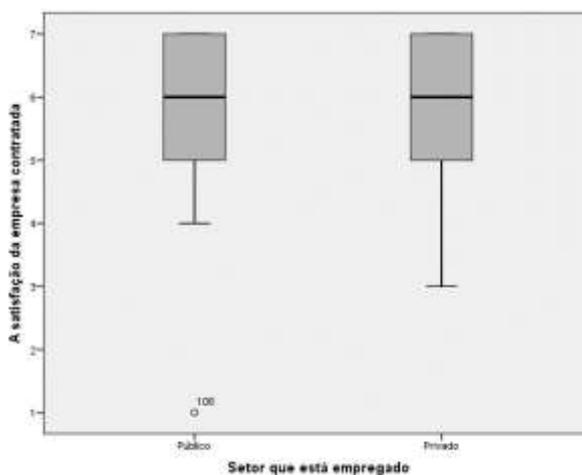
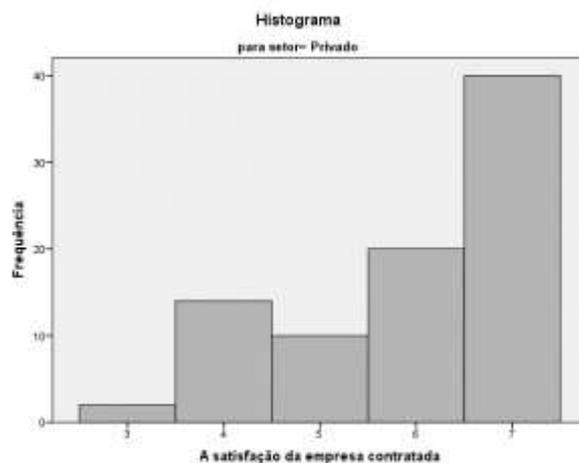
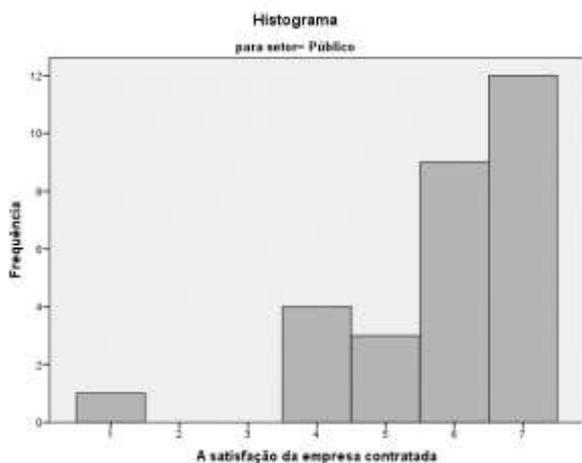
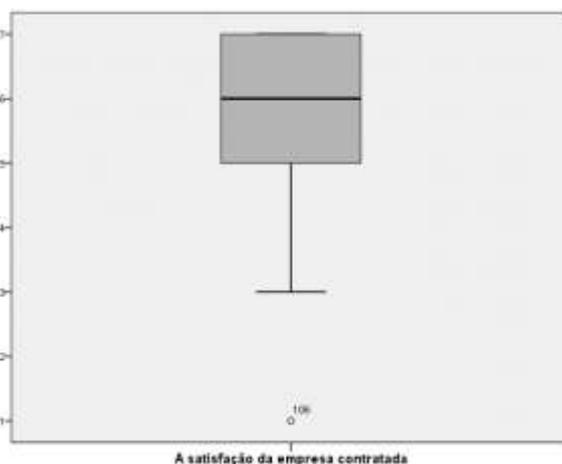
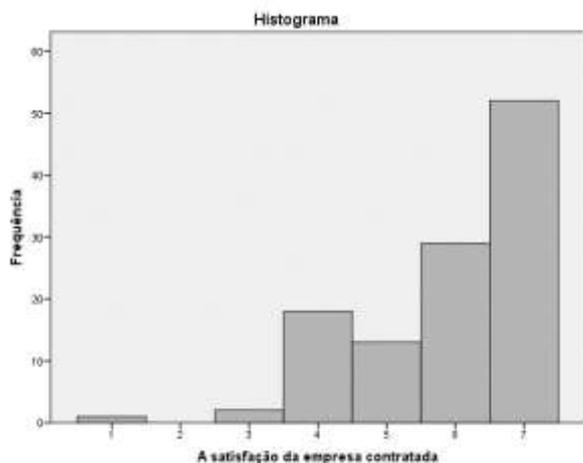
FCS 34 - A manutenção preventiva da obra durante sua vida útil



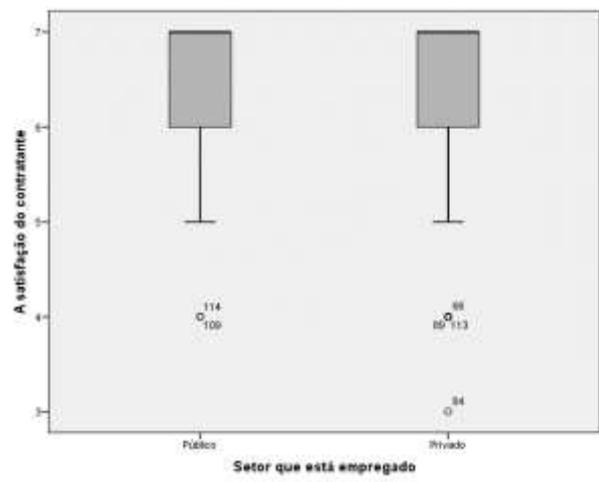
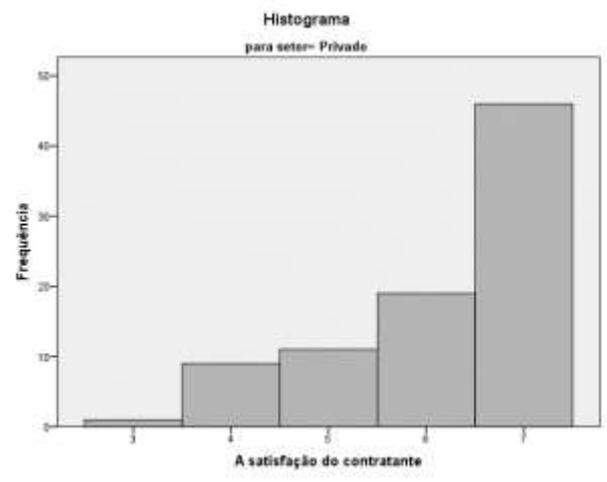
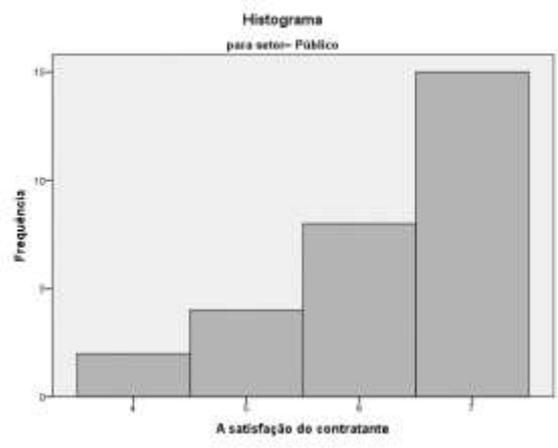
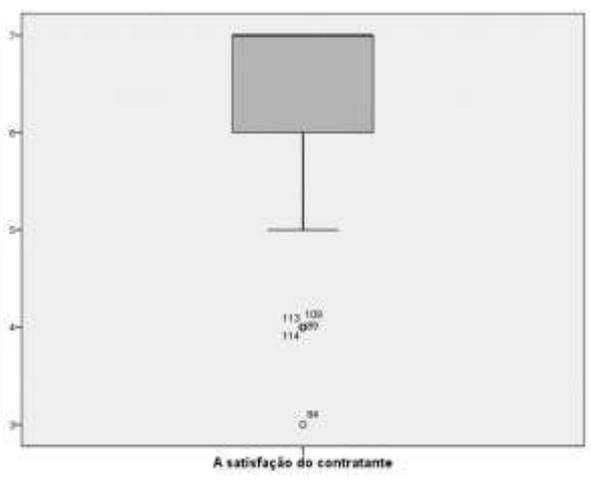
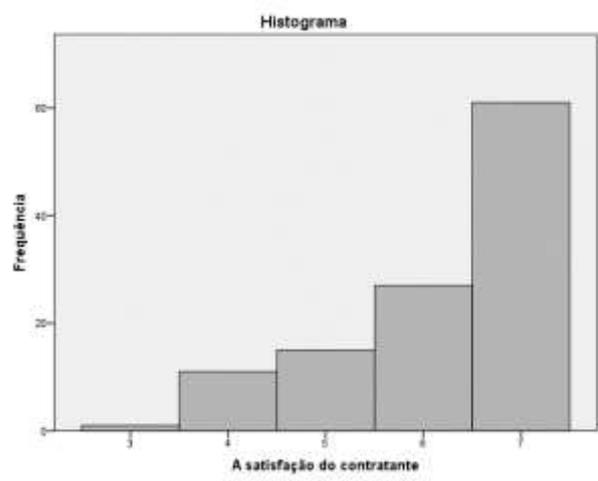
FCS 35 - A satisfação dos usuários e da população



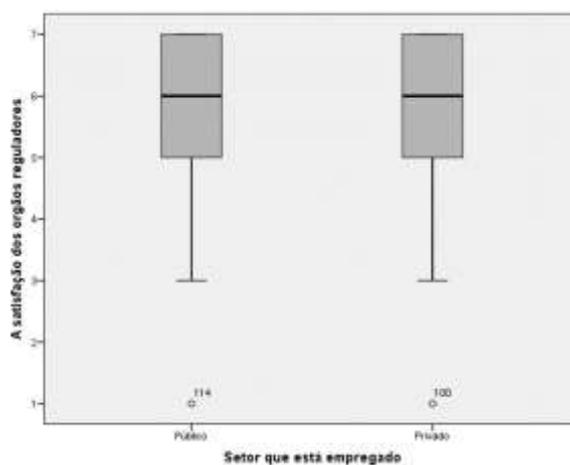
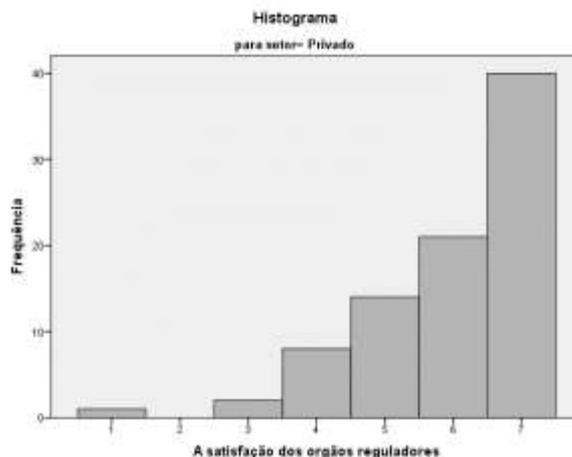
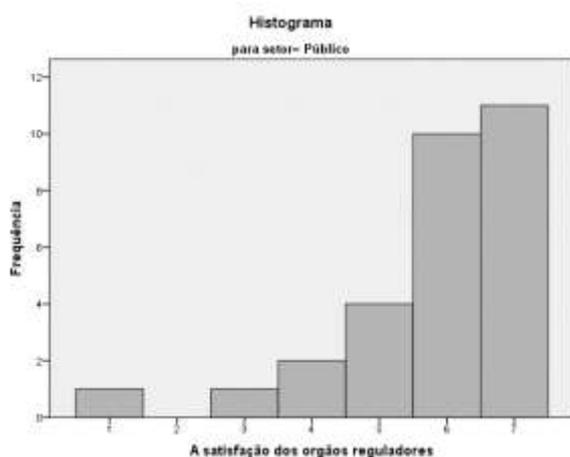
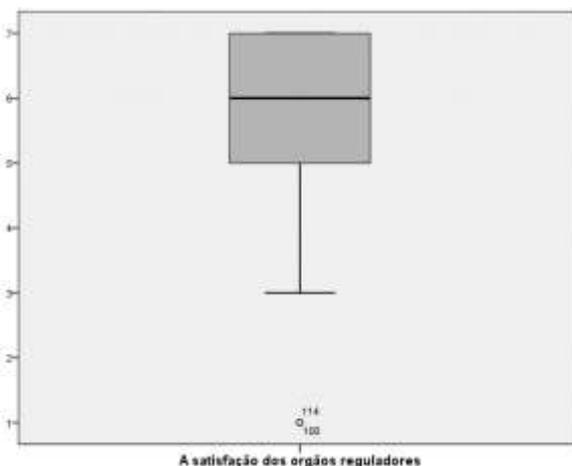
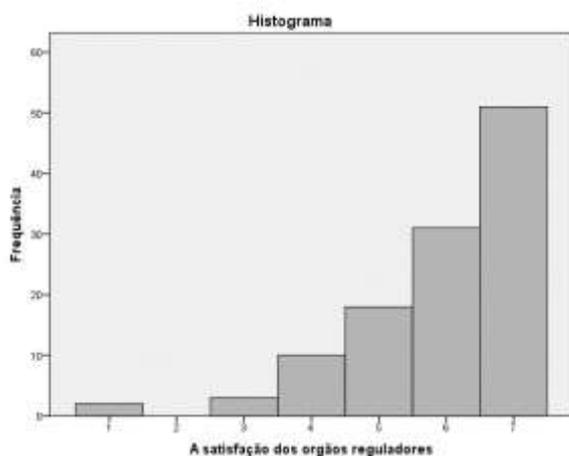
FCS 36 - A satisfação da empresa contratada



FCS 37 - A satisfação do contratante



FCS 38 - A satisfação dos órgãos reguladores



ANEXO A - Grupo de processos de gerenciamento de projetos

Áreas de conhecimento	Grupos de processos de gerenciamento de projetos				
	Grupo de processos de iniciação	Grupo de processos de planejamento	Grupo de processos de execução	Grupo de processos de monitoramento e controle	Grupo de processos de encerramento
4. Gerenciamento da integração do projeto	4.1 Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto	4.2 Desenvolver o Plano de Gerenciamento do Projeto	4.3 Orientar e Gerenciar o Trabalho do Projeto 4.4 Gerenciar o Conhecimento do Projeto	4.5 Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto 4.6 Realizar o Controle Integrado de Mudanças	4.7 Encerrar o Projeto ou Fase
5. Gerenciamento do escopo do projeto		5.1 Planejar o Gerenciamento do Escopo 5.2 Coletar os Requisitos 5.3 Definir o Escopo 5.4 Criar a EAP		5.5 Validar o Escopo 5.6 Controlar o Escopo	
6. Gerenciamento do cronograma do projeto		6.1 Planejar o Gerenciamento do Cronograma 6.2 Definir as Atividades 6.3 Sequenciar as Atividades 6.4 Estimar as Durações das Atividades 6.5 Desenvolver o Cronograma		6.6 Controlar o Cronograma	
7. Gerenciamento dos custos do projeto		7.1 Planejar o Gerenciamento dos Custos 7.2 Estimar os Custos 7.3 Determinar o Orçamento		7.4 Controlar os Custos	
8. Gerenciamento da qualidade do projeto		8.1 Planejar o Gerenciamento da Qualidade	8.2 Gerenciar a Qualidade	8.3 Controlar a Qualidade	
9. Gerenciamento dos recursos do projeto		9.1 Planejar o Gerenciamento dos Recursos 9.2 Estimar os Recursos das Atividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desenvolver a Equipe 9.5 Gerenciar a Equipe	9.6 Controlar os Recursos	
10. Gerenciamento das comunicações do projeto		10.1 Planejar o Gerenciamento das Comunicações	10.2 Gerenciar as Comunicações	10.3 Monitorar as Comunicações	
11. Gerenciamento dos riscos do projeto		11.1 Planejar o Gerenciamento dos Riscos 11.2 Identificar os Riscos 11.3 Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos 11.4 Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos 11.5 Planejar as Respostas aos Riscos	11.6 Implementar Respostas aos Riscos	11.7 Monitorar os Riscos	
12. Gerenciamento das aquisições do projeto		12.1 Planejar o Gerenciamento das Aquisições	12.2 Conduzir as Aquisições	12.3 Controlar as Aquisições	
13. Gerenciamento das partes interessadas do projeto	13.1 Identificar as Partes Interessadas	13.2 Planejar o Engajamento das Partes Interessadas	13.3 Gerenciar o Engajamento das Partes Interessadas	13.4 Monitorar o Engajamento das Partes Interessadas	

ANEXO B - Tabela de resumo dos cálculos do valor agregado

Análise de valor agregado					
Abreviação	Nome	Definição do Léxico	Uso	Equação	Interpretação do resultado
VP	Valor planejado	O orçamento autorizado designado ao trabalho agendado.	O valor do trabalho planejado para ser concluído em um ponto de tempo, em geral da data dos dados ou a conclusão do projeto.		
VA	Valor agregado	A medida do trabalho executado expressa em termos do orçamento autorizado para tal trabalho.	O valor planejado de todo o trabalho concluído (agregado) até um determinado momento, em geral a data dos dados, sem referência a custos reais.	$VA = \text{soma do valor planejado do trabalho concluído}$	
CR	Custo real	O custo realizado incorrido no trabalho executado de uma atividade, durante um período específico.	O custo real de todo o trabalho concluído até um determinado momento, em geral a data dos dados.		
ONT	Orçamento no término	A soma de todos os orçamentos estabelecidos para a execução do trabalho.	O valor do trabalho planejado total, a linha de base dos custos do projeto.		
VC	Variação de custos	A quantidade de déficit ou excedente orçamentário em um determinado momento, expressa como a diferença entre o valor agregado e o custo real.	A diferença entre o valor do trabalho concluído até um determinado momento, em geral a data dos dados, e os custos efetivos no mesmo momento.	$VC = VA - CR$	Positiva – Abaixo do custo planejado Neutra – Com o custo planejado Negativa – Acima do custo planejado
VPR	Variação de prazos	A quantidade de atraso ou adiantamento do projeto em relação à data de entrega planejada, em um determinado momento, expressa como a diferença entre o valor agregado e o valor planejado.	A diferença entre o trabalho concluído até um determinado momento, em geral a data dos dados, e o trabalho planejado para ser concluído até o mesmo momento.	$VPR = VA - VP$	Positiva – Adiantada Neutra – No prazo Negativa – Atrasada
VNT	Variação no término	Uma projeção da quantidade do déficit ou do excedente do orçamento, expressa como a diferença entre o orçamento no término e a estimativa no término.	A diferença estimada em custo na conclusão do projeto.	$VNT = ONT - ENT$	Positiva – Abaixo do custo planejado Neutra – Com o custo planejado Negativa – Acima do custo planejado
IDC	Índice de desempenho de custos	Uma medida da eficiência dos recursos orçados, expressa como a relação do valor agregado para o custo real.	Um IDC de 1.0 significa que o projeto está exatamente dentro do orçamento e que o trabalho realizado até o momento é exatamente igual ao custo até o momento. Outros valores mostram a porcentagem de quanto os custos estão acima ou abaixo do valor do orçamento para o trabalho realizado.	$IDC = VA/CR$	Mais de 1.0 – Abaixo do custo planejado Exatamente 1.0 – Com o custo planejado Menos de 1.0 – Acima do custo planejado
IDP	Índice de desempenho de prazos	Uma medida de eficiência do cronograma expressa como a relação ao valor agregado.	Um IDP de 1.0 significa que o projeto está exatamente dentro do cronograma e que o trabalho realizado até o momento é exatamente igual trabalho planejado para conclusão até o momento. Outros valores mostram a porcentagem de quanto os custos estão acima ou abaixo do valor do orçamento para o trabalho planejado.	$IDP = VA/VP$	Mais de 1.0 – Adiantado Exatamente 1.0 – No prazo Menos de 1.0 – Atrasado
ENT	Estimativa no término	O custo total esperado de finalização de todo o trabalho, expresso como a soma do custo real atual e a estimativa para terminar.	Se o IDC está previsto como permanecendo igual até o fim do projeto, a ENT pode ser calculada usando: Se trabalho futuro será realizado no ritmo planejado, usar: Se o plano inicial não é mais válido, usar: Se tanto o IDC como o IDP influenciam o trabalho restante, usar:	$ENT = ONT/IDC$ $ENT = CR + ONT - VA$ $ENT = CR + EPT \text{ bottom-up}$ $ENT = CR + [(ONT - VA)/(IDC \times IDP)]$	
EPT	Estimativa para terminar	O custo esperado para finalizar o trabalho restante do projeto.	Pressupondo que o trabalho está prosseguindo em conformidade com o plano, o custo de concluir o trabalho autorizado restante pode ser calculado usando: Reestimar o trabalho restante de baixo para cima.	$EPT = ENT - CR$ $EPT = \text{ReestimaR}$	
IDPT	Índice de desempenho para término	Uma métrica de desempenho de custos que deve ser obrigatoriamente alcançada com os recursos restantes a fim de cumprir uma meta especificada de gerenciamento, expressa como a razão do custo para terminar o trabalho restante em relação ao orçamento disponível.	A eficiência que deve ser mantida para concluir em conformidade com o plano. A eficiência que deve ser mantida para concluir a ENT atual.	$IDTP = (ONT - VA)/(ONT - CR)$ $IDTP = (ONT - VA)/(ENT - CR)$	Mais de 1.0 – Mais difícil de concluir Exatamente 1.0 – Igual para concluir Menos de 1.0 – Mais fácil de concluir Mais de 1.0 – Mais difícil de concluir Exatamente 1.0 – Igual para concluir Menos de 1.0 – Mais fácil de concluir

ANEXO C - Variação da amplitude populacional em função da margem de erro

Amplitude da população	± 1%	± 2%	± 3%	± 4%	± 5%	± 10%
.....	—	—	—	—	222	83
1 000	—	—	—	385	286	91
1 500	—	—	638	441	316	94
2 000	—	—	714	476	333	95
2 500	—	1 250	769	500	345	96
3 000	—	1 364	811	517	353	97
3 500	—	1 458	843	530	359	97
4 000	—	1 538	870	541	364	98
4 500	—	1 607	891	549	367	98
5 000	—	1 667	909	556	370	98
6 000	—	1 765	938	566	375	98
7 000	—	1 842	949	574	378	99
8 000	—	1 905	976	480	381	99
9 000	—	1 957	989	584	383	99
10 000	—5 000	2 000	1 000	488	383	99
15 000	6 000	2 143	1 034	600	390	99
20 000	6 667	2 222	1 053	606	392	100
25 000	7 143	2 273	1 064	610	394	100
50 000	8 333	2 381	1 087	617	397	100
100 000	9 091	2 439	1 099	621	398	100
∞	10 000	2 500	1 111	625	400	100