

Conselho da
JUSTIÇA FEDERAL

ESTIMATIVA DE
CUSTOS DE OBRAS

2016

Estimativa de
Custos de Obras
da Justiça Federal

Estudos Técnicos

CRÉDITOS

Ministra LAURITA VAZ
Presidente

Ministro HUMBERTO MARTINS
Vice-Presidente

Ministro MAURO CAMPBELL
Corregedor-Geral da Justiça Federal,
Presidente da Turma Nacional de Uniformização dos Juizados Especiais Federais e
Diretor do Centro de Estudos Judiciários

Juiz Federal Cleberson José Rocha
Secretário-Geral

Eva Maria Ferreira Barros
Diretora-Geral

ELABORAÇÃO

Grupo de Trabalho instituído pela Portaria n. CJF-POR-2015/0481
Alexandre Barbosa, Engenheiro Civil do TRF4 (Coordenador)
Débora Rangel M. Sardinha, Engenheira Civil da SJES/TRF2
Frederico Assis Bastos, Engenheiro Civil do TRF3
José Murilo Cruz Brito, Arquiteto do CJF
Luciano Xavier Adjafre, Engenheiro Civil da SJMG/TRF1
Lúcio Borges de Medeiros, Engenheiro Civil da SJRS/TRF4
Lúcio Castelo Branco, Engenheiro Civil do CJF
Maria Virgínia Dias Muzell, Arquiteta do TRF4
Mauro Santos de Melo, Engenheiro Civil do CJF
Mônica Regina Ferreira Antunes, Arquiteta do CJF
Rúbia Teixeira Moisinho, Engenheira Civil da SJSE/TRF5

ESTUDOS ESTATÍSTICOS

Mauro Santos de Melo – CJF
Chefe da Seção de Projetos

GESTÃO DOS TRABALHOS

Secretaria de Arquitetura e Engenharia – SAE/CJF

Mônica Regina Ferreira Antunes
Subsecretária de Planejamento e Acompanhamento de Obras da Justiça Federal
Eva da Conceição Ferreira Brito
Chefe da Seção de Planejamento de Obras da Justiça Federal
José Murilo Cruz Brito
Chefe da Seção de Acompanhamento de Obras da Justiça Federal
Amanda Merce Teixeira Neves
Estagiária Arquitetura
João Paulo Cardoso Zardonade
Estagiário Engenharia

REVISÃO

Lucinda Siqueira Chaves – DG/CJF

**ESTUDO SOBRE ESTIMATIVA DE CUSTOS
PARA OBRAS NA JUSTIÇA FEDERAL**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
1. OBJETIVOS	6
1.1. Objetivo Geral	6
1.2. Objetivos Específicos	6
2. PREMISSAS E REQUISITOS	6
3. METODOLOGIA APLICADA	7
3.1. Contextualização	8
3.2. Estudo de caso avaliado	12
3.3. Descrição da metodologia e dos processos	16
3.3.1. Plano de Contas	16
3.3.2. Processos metodológicos	16
3.4. Índices de Preços da Construção Civil	18
4. DADOS LEVANTADOS	22
5. RESULTADOS ALCANÇADOS	27
5.1. Análises estatísticas	27
5.1.1. Análises descritivas e histogramas	27
5.1.2. Análises de regressões e análise da variância	59
5.1.3. Estudo do indicador: preço m ² da obra/SINAPI	64
5.1.4. Estudo das macroetapas da obra em relação ao valor da obra	68
5.2. Informações relevantes	70
6. CONCLUSÕES	73
6.1. Variáveis, tabelas e equações relevantes do estudo	73
6.1.1. Indicador Preço por m ² da obra por m ² do SINAPI regional	73
6.1.2. Faixas de custo proporcional de macroetapas das obras	73
6.1.3. Equação de análise de regressão para uma obra ajustada em função da amostra	74
7. RECOMENDAÇÕES	75
7.1. Ações prescritivas e preventivas e estruturação da informação	76
7.2. Desenvolvimento de Competências: gerenciamento de projetos; modelagem de projetos e melhores práticas em orçamentação	78
7.3. Habilidades: ferramentas e técnicas de modelagem (BIM/Revit), orçamentação e gestão de obras	78
7.4. Estruturação da informação e disponibilização de dados e informações	79
7.5. Armazenamento centralizado dos dados de obras	79
7.6. Desenvolvimento de aplicativo paramétrico para estimativa de custo de obra	80
7.7. Aperfeiçoamento continuado de práticas de projeto e de orçamentação	80
7.8. Instituir o Plano de Contas	80
ANEXO I – Índices, variáveis e dados das obras	84
ANEXO II – Conceitos, nomenclatura, definições, gráficos e análises estatísticas	92

INTRODUÇÃO

A preocupação com os gastos públicos em obras tem sido recorrente, principalmente pelo grande volume de recursos empregados. A eficiência na elaboração de projetos e orçamentos de referência de obras públicas traduz-se em menos desperdício de dinheiro público e maior qualidade do produto final.

Em que pese a grande importância do orçamento de referência para contratação de obras e serviços de engenharia, a solicitação e a obtenção dos recursos financeiros para a execução é etapa crucial para os gestores responsáveis pelo planejamento orçamentário de suas unidades, visto que, nessa fase, são estimados os custos das ações pretendidas.

Nesse sentido, as diretrizes estabelecidas na Resolução nº 179, de 21 de dezembro de 2011, do Conselho da Justiça Federal, trouxeram uma significativa contribuição às áreas técnicas dos tribunais e seções judiciárias de todo o Brasil.

A criação do Comitê Técnico de Obras Nacional (CTO-N) da Justiça Federal, pela Resolução nº CJF-RES-2013/00244, de 9 de maio de 2013, definiu as competências e atribuições das equipes técnicas dos tribunais regionais federais e seções judiciárias, na busca por ações e uniformização de metodologias e procedimentos.

A necessidade de estimativas confiáveis na fase de solicitação de recursos para execução de obras, antes da contratação de projetos ou até mesmo da existência do terreno, exigiu das áreas técnicas de Arquitetura e Engenharia da Justiça Federal o estabelecimento de diretriz a ser seguida em âmbito nacional.

Em setembro de 2009, na 6ª reunião realizada em Brasília/DF, o CTO-N, com base em pequena amostragem coletadas nos Tribunais Regionais Federais das 1ª e 4ª Regiões, aprovou o valor correspondente a 3 SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos em Índices da Construção Civil) por metro quadrado para estimativa de custos de obras novas para a Justiça Federal. Esse parâmetro foi utilizado a partir de então como recomendação nos Planos de Obras da Justiça Federal.

Com o decorrer dos anos, no entanto, observaram-se discrepâncias entre os valores estimados das obras e os valores efetivamente contratados, lançando dúvidas sobre a precisão dos custos estimados e do parâmetro utilizado.

Em abril de 2015, na 20ª reunião realizada em Brasília/DF, o CTO-N deliberou sobre a necessidade de se instituir um Grupo de Trabalho para estudar o tema. Na sequência, em 10 de novembro de 2015, a Portaria nº CJF-POR-2015/00481 instituiu o grupo de trabalho com o objetivo de estabelecer referenciais de custo de obras da Justiça Federal.

Este trabalho visa aperfeiçoar, fundamentar e propor ferramentas e técnicas para antecipar informações prévias de orçamento de obras da Justiça Federal, com uma margem de confiabilidade conhecida a partir de amostras de obras realizadas, utilizando informações-chaves baseadas na caracterização da obra, em indicadores nacionais de custo da construção civil – SINAPI e em parâmetros estatísticos aceitos a partir do estudo de estimativa de custo de obras para a Justiça Federal.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo geral

Aferir se o fator multiplicador do SINAPI estabelecido em 2009 aplicado nas estimativas de custo das obras do Judiciário Federal está coerente com as práticas de mercado e com a realidade das construções nas cinco Regiões da Justiça Federal, estabelecendo variações percentuais para cada grupo do orçamento, quando comparado com o custo total do empreendimento, resguardadas as características e particularidades regionais, bem como a tipicidade da edificação.

1.2. Objetivos específicos

- Definir estrutura padronizada para as planilhas orçamentárias das licitações de obras do Judiciário Federal;
- Coletar dados amostrais de obras nas cinco Regiões realizadas nos últimos dez anos;
- Elaborar planilha consolidada dos dados coletados;
- Promover análises estatísticas dos dados coletados e propor indicadores;
- Identificar distorções e correlações significativas e buscar informações sobre a ocorrência de fatos específicos que as motivaram;
- Estimar custos de obras da Justiça Federal a partir de poucas informações de projetos de forma preditiva.

2. PREMISSAS E REQUISITOS

Este estudo teve como premissas básicas a inadequação do fator multiplicador do SINAPI para definição do custo estimado por metro quadrado das obras do Judiciário Federal e a abrangência efetiva das amostras obtidas em relação à realidade das construções nas cinco Regiões.

Com base nessas premissas, o desenvolvimento do estudo foi pautado na coleta e análise dos dados nas cinco Regiões, tendo como requisitos estabelecidos pelo grupo:

- Mínimo de 25 obras contratadas nos últimos 10 anos;
- Indicação precisa do índice SINAPI regional à época de cada contratação;
- Indicação precisa do índice Custo Unitário Básico (CUB) regional à época de cada licitação.

É importante destacar que a definição prévia do Plano de Contas padrão possibilitou a uniformização dos dados e o melhor entendimento dos resultados obtidos.

Participaram deste trabalho representantes dos TRFs das cinco Regiões e do Conselho da Justiça Federal, conforme o estabelecido na Portaria nº CJF-POR-2015/00481, de 10 de novembro de 2015, que instituiu o Grupo de Trabalho Custo de Obras – GT2, com prazo de um ano para a conclusão dos trabalhos.

O mencionado GT2 realizou dez videoconferências para discussão e definição dos temas trabalhados e, em razão de limitações orçamentárias, não conseguiu realizar reuniões presenciais.

Cada participante contribuiu com a experiência teórica e prática deles na estimativa e orçamentação de obras no âmbito da Justiça Federal e na busca de obras realizadas e/ou contratadas, de modo a constituir uma amostragem ampla e representativa, bem como na análise dos dados coletados.

As reuniões, os contatos entre os participantes, a elaboração de atas, as pesquisas bibliográficas, a elaboração de planilhas do Plano de Contas, a análise de dados, os relatórios estatísticos e a elaboração do documento final foram realizados concomitantemente com os trabalhos desenvolvidos nas unidades de trabalho dos participantes.

As áreas técnicas de Engenharia e Arquitetura, bem como os gestores da Justiça Federal, as partes interessadas na coleta de dados sobre custos de obras no âmbito de suas atuações garantiram uma amostragem representativa no estabelecimento de diretrizes confiáveis e com base científica para a estimativa de custos de obras em todas as Regiões do Brasil, respeitando a tipicidade de cada edificação e as características regionais.

3. METODOLOGIA APLICADA

A metodologia adequada ao trabalho exigiu uma revisão das melhores práticas de levantamento de custos nas fases iniciais de viabilidade e concepção de projetos. O tema “custo de obras na construção civil” é extenso na bibliografia nacional e mundial, porém, a aplicação de indicadores em fases iniciais para estimar os custos não é assunto trivial. Torna-se necessário um conhecimento mais acurado de práticas de estimativa e de orçamentação de projetos, das características das obras construídas na Justiça Federal, dos custos representativos de itens de obras e da aplicação de ferramentas e técnicas estatísticas que possam descrever variáveis significativas

relacionadas aos custos das obras e esclarecer relacionamentos de dados que se encontram dispersos.

Após a revisão de bibliografias, foi estabelecida uma metodologia adequada, considerando as limitações de dados disponíveis nos processos licitatórios das obras da Justiça Federal, o acesso às informações possíveis de serem obtidas em tempo hábil e a necessidade da carga de trabalho, de forma que não onerassem os trabalhos diários dos membros do GT Custo de Obras nos seus Estados. Ao final da descrição da metodologia são apresentados os processos para que os objetivos do trabalho sejam alcançados de forma clara e fundamentada.

3.1. Contextualização

Para alcançar as premissas deste trabalho, é necessário conhecer fatores que permitam estabelecer previsão de custos sem a necessidade de projetos prontos, mas por meio de parâmetros determinantes para sua estimativa. Esses parâmetros devem ser baseados em dados básicos dos empreendimentos da Justiça Federal, de forma que a estimativa seja realizada com a quantidade de informações disponíveis na fase anterior aos projetos arquitetônicos e de engenharia. Ou, ainda, que uma rápida avaliação paramétrica no orçamento apresentado forneça informações confiáveis da adequabilidade da obra aos padrões aplicados na Justiça Federal. Entre as ferramentas e técnicas adotadas nas melhores práticas apresentadas na literatura mundial, foram observados os modelos paramétricos, as estimativas por analogias (*top-down*) e as estimativas de baixo para cima (*bottom-up*).

Conforme as premissas de avaliações da aceitabilidade das ferramentas e técnicas a serem estudadas, existem duas situações básicas que devem ser previstas:

- Estimativa de custo de uma obra na fase de viabilidade, sem projetos arquitetônicos ou de engenharia definidos, mas com informações iniciais, advindas de um programa de necessidades, que podem ser apresentadas em um Plano de Contas com dados básicos;
- Avaliação expedita do orçamento – contratado ou realizado no ambiente da Justiça Federal – apresentado após a elaboração dos projetos e da orçamentação da obra. Nesse caso, a avaliação preliminar deve ser realizada em tempo reduzido, sem quantificação da obra e sem verificação de preços de insumos.

O Plano de Contas descreve a estrutura de codificação utilizada pela organização para reportar as informações financeiras para o seu sistema geral de contabilidade. As estimativas do custo do projeto devem ser alocadas na categoria correta para a alta gerência ou para uma contabilidade estruturada. Entende-se que a Justiça Federal deve adotar um modelo único de apresentação de um plano de custo de obra, com informações estruturadas, para compor uma base única de informações gerenciais e operacionais visando apoiar atividades de estudos de viabilidade de projetos, estimativas prévias de custos, estudos preliminares, orçamentação e monitoramento de custos de obras.

Nas duas situações, o que se deseja é estimar o custo da obra, adotando-se indicadores confiáveis, de forma rápida e confiável dentro de uma margem de erro conhecida por meio de amostra de obras realizadas no universo da Justiça Federal brasileira. Esses erros ou desvios em torno de uma centralidade podem ser obtidos por indicadores estatísticos tais como: quartis, desvio padrão, coeficiente de variação ou erros médios. Tornam-se necessárias também outras análises com avaliações de significâncias estatísticas.

A estimativa paramétrica apresentada no PMBoK¹ (*Project Management Body of Knowledge* – Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos) usa relações estatísticas para estimar custo e duração das atividades com base em dados históricos e parâmetros do projeto.

Na Engenharia Civil, a estimativa paramétrica pode ser usada tanto na estimativa de custos como na orçamentação. Em um modelo de custos complexo, pode-se utilizar fatores de ajuste separados, com aspectos a serem analisados em cada um deles, aplicando-se ponderações ou não. Tanto os resultados dos custos obtidos quanto à exatidão dos modelos paramétricos variam amplamente. Aceita-se que existe maior probabilidade de que eles sejam confiáveis quando:

- As informações históricas usadas para desenvolver o modelo são precisas e refletem uma realidade;

¹ O Guia PMBOK é reconhecido como um Padrão Nacional Americano pelo ANSI. A quinta edição é o padrão ANSI/PMI 99-001-2013 e teve alinhamento com a norma internacional ISO 21500:2012 (também disponível como norma brasileira ABNT NBR ISO 21500:2012) - Orientações sobre Gerenciamento de Projetos, lançada pela ISO em setembro de 2012 visando unificar e criar normas que deverão ser seguidas mundialmente. Duas das principais iniciativas do PMI na difusão do conhecimento em gerenciamento de projetos são as certificações profissionais em gerência de projetos — *Project Management Professional* (PMP) e *Certified Associate in Project Management* (CAPM) — e a publicação de padrões globais de gerenciamento de projetos, programas e portfólio, sendo a mais popular delas o **Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK® - Project Management Body of Knowledge)**.

- Os parâmetros usados no modelo são prontamente quantificáveis;
- O modelo é escalável, no sentido de que funciona tanto para um projeto (obra civil) grande quanto para um pequeno.

Os modelos podem ser simples – a construção da obra custará um determinado valor por metro quadrado de área útil – ou complexos, quando os dados amostrais obtidos envolvem estratificação, conglomeração, probabilidades desiguais de seleção, ajustes para compensar não respostas e outros ajustes, e observações com pesos desiguais. A consideração do planejamento amostral na análise e modelagem dos dados é essencial. Ao se ignorar tal aspecto, pode-se estar gerando estimativas incorretas para os parâmetros de interesse, o que comprometeria a qualidade da inferência estatística.

A estimativa *bottom-up* (de baixo para cima) é umas das técnicas mais usadas para estimar custos e duração de atividades. Apesar de exigir mais esforço e necessidade de tempo, alcança-se valores mais precisos. Aplica-se no caso de uma obra orçada pelo processo tradicional de quantificar insumos e serviços dos projetos, decompor custos a partir de composições paramétricas por meio de aplicativos ou planilhas, inserir custos unitários e gerar informações de orçamento. Esse processo demanda recursos, informações mais precisas e tempo para se chegar aos valores finais. Portanto, exige requisitos de informações de projetos – quantitativos de Arquitetura, de fundações e estruturas, de instalações entre outros – e conhecimento especializado. É necessário adequar os preços de mercado aos preços dos insumos, determinar custos diretos e indiretos, parâmetros de leis sociais e aplicação de contingências ao custo da obra. Por lei, essa avaliação deve ser responsabilidade do contratante na Administração pública brasileira. O Governo Federal tem contribuído em reduzir esforços de coleta de preços por meio da apresentação de custos unitários de serviços e insumos, disponibilizados no sistema SINAPI – Índices de Preços na Construção Civil e no Sistema de Custos Rodoviários (SICRO-2). O SINAPI, um sistema que publica mensalmente custos globais de referência, foi indicado por meio do Decreto nº 7.983, de 8 de abril de 2013, da Casa Civil da Presidência da República, que 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, para obtenção de referência de custo.

Nas estimativas por analogia, também chamadas de “estimativas *top-down*”, usam-se os custos reais de projetos – ou partes de projeto – anteriores similares como base para a avaliação do custo do projeto corrente. É frequentemente usada na estimativa dos custos totais do projeto quando existe uma quantidade limitada de informações detalhadas sobre o projeto (por exemplo, nas fases iniciais). As estimativas análogas são uma forma de avaliação especializada e geralmente menos dispendiosas que outras técnicas, mas, também, frequentemente menos precisas. São mais confiáveis quando os projetos anteriores são semelhantes de fato e não apenas na aparência. Os indivíduos ou grupos que estão preparando as estimativas devem possuir a experiência ou perícia necessária.

A aplicação da estimativa a *bottom-up* não se aplica aos requisitos propostos nesse estudo, pois seriam necessárias informações detalhadas de projetos ou sua necessidade de avaliá-los com acurácia. No entanto, um parâmetro adotado pelo SINAPI reflete o custo unitário por m² regional, parâmetro que se mostrou de aplicação factível quanto às condições e às premissas em que se deseja realizar o estudo. Além disso, os parâmetros SINAPI estendem-se a insumos e serviços utilizados em obras públicas em todos os Estados da federação.

A princípio, verificou-se que a aplicação de ferramentas e técnicas por meio de estimativa paramétrica e estimativa por analogia adequam-se às premissas e às condições do estudo. Ainda, identificou-se ser necessária uma extrema atenção à qualidade dos dados da amostra e aos seus tratamentos estatísticos. Para avaliações de estatística paramétrica, verificou-se que os dados das obras passariam por testes de hipóteses sobre o tipo de distribuição de probabilidade e dos parâmetros da distribuição.

Portanto, escolhidos os fatores considerados relevantes para estimativas de custos na construção civil, as obras seriam obtidas de amostras aleatórias, conforme amostragem estatística.

A proposição é que, ao final do trabalho, os dados paramétricos possam produzir estimativas mais precisas, com maior potência estatística, e as fórmulas paramétricas de custos sejam mais simples de se escrever e mais rápidas de se computar. Os benefícios serão a redução de esforços de equipes que necessitam trabalhar por amostragens de obras civis – algumas complexas ou com informações incompletas – e a verificação *a priori* de obras com indícios de não cumprimento de padrões de

aceitabilidade para contratação. A hipótese é que variáveis da amostra representem a população das obras da Justiça Federal e que existam variáveis paramétricas que possam estimar custos de obras.

Portanto, procurou-se agregar aplicação das melhores práticas no domínio da estatística e a participação efetiva dos especialistas em orçamentos de obras da Justiça Federal.

3.2. Estudo de caso avaliado

Algumas publicações oriundas de estudos acadêmicos mostraram o poder de aplicação do método paramétrico para aplicação pela iniciativa privada brasileira. Na fase de negócio de viabilidade do empreendimento, é necessário que o empreendedor privado com poucos dados e considerando históricos de consumos e custos de partes das edificações, possa atingir, em pouco tempo, eficazes estimativas de custos paramétricos. O estudo foi baseado no livro “Custo sem Susto – projetando por objetivos” – um método para gestão do custo em edificações (Gonçalves, C. M., 2014)

Conforme indicado pela autora, a prática convencional mais utilizada na fase de viabilidade é a estimativa de custo por m² de edificações similares, porém, consiste em prática rudimentar e não considera a complexidade do orçamento nessa fase, gerando estimativas de custos pouco confiáveis. Com esse método, o custo do orçamento é avaliado por meio de análises subjetivas e superficiais de similaridades (analogias), onde características que impactam o custo são deixadas de lado, tais como o tamanho da obra, a forma da edificação, o prazo, os custos administrativos, o tipo de solo para fundação e contenção, a proporção entre área construída e área de venda etc. A autora comprova estatisticamente a dispersão de fatores diretos de custo por área privativa e área total construída, para obras com o mesmo padrão (alto, médio ou baixo) baseado em conceitos imprecisos. Outros estudos de orçamentação por módulos, orçamentação por planos verticais e horizontais, por referências geométricas, não foram bem-sucedidos em dar maior suporte gerencial à confiabilidade para estimativas de custos mais acurados nas fases iniciais do empreendimento. A autora afirma, também, uma maior variabilidade de produtividade da mão de obra entre regiões do País, comparada a uma menor variabilidade quanto aos materiais, obtidos por meio de coeficiente de composições unitárias (TCPO – Tabelas e Composições e Preços para Orçamentos, por exemplo)

A proposta do aperfeiçoamento do método paramétrico apresentado tem como base a evolução da qualidade da informação. Segundo a autora, para que isso seja possível de uma maneira estruturada, é necessário adotar um Plano de Contas único, desde a fase de viabilidade até a construção. Dessa forma, os dados do Plano de Contas para a obra são dinâmicos nas fases, mas mantêm uma única estrutura. A padronização do Plano de Contas entre os diversos empreendimentos da empresa uniformizou a estrutura de informações e, por isso, possibilitou a comparação dos custos do empreendimento e de seus subsistemas, além de equalizar as demonstrações contábeis. Assim, o orçamento possibilita que os agentes do processo de construção obtenham as informações de custo no nível de detalhe desejado. Uma incorporadora tende a analisar o custo em um nível menos detalhado do que uma construtora.

Ao espelhar custos das partes de um edifício, o Plano de Contas permite a análise e o apoio à simulação de soluções de Arquitetura, de Engenharia e das especificações de seus acabamentos. Pelo fato de agrupar e totalizar os serviços de cada subsistema do edifício, a análise e as decisões de projeto ficam mais fáceis em todas as fases da obra. Como a comparação de grandezas é inerente ao processo gerencial, com todas as informações das obras estruturadas no mesmo Plano de Contas, pode-se avaliar discrepâncias de quantidades e de custos entre os empreendimentos.

De acordo com a autora, as análises no Plano de Contas também são facilitadas se os custos de um empreendimento estiverem divididos em dois grandes grupos principais: o custo direto e o custo indireto. No rol das despesas indiretas, é importante separar as realizadas com a equipe de gerenciamento, equipamentos de transporte, ferramentas, entre outras. Além dos custos diretos e das despesas indiretas, é necessário prever no orçamento a taxa de administração (bonificação) e as contingências (percentual da soma dos custos diretos e das despesas indiretas).

Para Gonçalves (2014), a parametrização consiste basicamente em correlacionar, por aproximação, os serviços e preços dos principais itens da construção. Isso pode ser realizado mesmo com poucas informações disponíveis nas fases iniciais do projeto. As parametrizações aplicam-se às quantidades e custos. Para melhor definição das grandezas, é necessário que o profissional estimador tenha significativo conhecimento de projeto, construção e orçamentação. Isso porque o histórico de construções passadas vai construir o banco de dados para os novos estudos de custo, desde que se saiba extrair e reter as informações adequadamente. A consulta a

projetistas e especialistas em construção também pode contribuir bastante para uma melhor qualidade da parametrização.

Na iniciativa privada, o monitoramento do planejado e executado é realizado com rigor ao longo de todo o projeto, o que permite a retenção de informações preciosas das margens de desvios estatísticos entre os parâmetros utilizados para estimar nas diversas fases do empreendimento. Esse histórico de observações constitui a propriedade intelectual da empresa, o que garantirá melhores tomadas de decisões ao seu negócio. Conforme o estudo, o processo de acompanhamento e o controle das informações geradas em projeto, em face das premissas iniciais de custo adotadas, é o “coração” do método de orçamentação por parametrização. Ele é adequado para o gerenciamento do processo de projeto, agindo no momento em que o desvio ocorre, corrigindo o “rumo” nas fases em que o impacto das mudanças é menor. Esse *timing* é apresentado no gráfico a seguir:



Fonte: Hammarlund & Josephson, 1990.

Esse gráfico indica que as decisões tomadas nas fases iniciais do empreendimento (estudos de viabilidade e concepção do projeto) têm maiores possibilidades de interferência e menor esforço para mudanças, ou seja, à medida que o empreendimento passa para a fase de projeto, os custos acumulados de produção e a possibilidade de interferência começam a se igualar. Na fase de construção, as possibilidades de interferências tornam-se reduzidas e os custos para mudanças ficam elevados. O gráfico contribui para explicar os benefícios de obter informações (ex.: escopo, tempo, custo e qualidade) confiáveis com maior antecedência, objetivando implementar mudanças necessárias nas etapas iniciais do empreendimento.

Ao longo do estudo, a autora discorre sobre a obtenção de dados e as prioridades que refletem no custo, orientando-se pela curva ABC em ordem decrescente de

custos de insumos. Quanto às aplicações de algoritmos, seus parâmetros são definidos com base na variável de maior influência na definição do custo. A determinação das variáveis que podem influenciar o custo de cada serviço é fundamental na qualidade do modelo paramétrico. Os parâmetros mostrados no livro seguem o seguinte critério:

Custo Total = Custos Diretos + Despesas Indiretas + Contingência + Remuneração da Construtora

A autora adota o critério de gerar dados derivados de outros para os custos diretos. Para isso, adota três níveis de dados denominados: primários, secundários e terciários. Dados primários são premissas para o início do processo do projeto. Dados secundários são resultantes da combinação dos dados primários, constituindo-se num primeiro nível de estimativas, obtido no processo de parametrização. Dados terciários são alcançados por meio de combinações de dados primários e secundários. No estudo são descritas quantificação por parametrização de diversos serviços do Plano de Contas, que poderão ser usadas como referência nos próprios parâmetros. São apresentados como exemplo: parametrizações de contenção e fundação, parametrização da estrutura, parametrização da fachada, parametrização de louças e metais sanitários, parametrizações de revestimentos finos, instalação de ar condicionado (toneladas de refrigeração) etc.

Devido à extensa base de dados obtida ao longo de décadas de obras civis, foi possível também a formação de estudos de parametrizações variando conforme os tipos de construções (ex.: residencial ou comercial), número de pavimentos e faixas de áreas.

A capacidade de cada instituição em gerar uma base de dados permitirá agregar informações obtidas nas formas de ativos organizacionais, dados históricos e documentação de requisitos, possibilitando maior inteligência ao seu negócio.

3.3. Descrição da metodologia e dos processos

Para definição de uma metodologia e apresentação dos processos, dois aspectos relevantes podem ser extraídos do estudo de caso em benefício da gestão de custos no âmbito da Justiça Federal:

3.3.1. Plano de Contas

Plano de Conta facilita a estruturação da informação. Aplica-se para o caso de um sistema de obras distribuídas geograficamente, possibilitando descobertas de analogias e adoção de parametrizações, pois as informações estão agora estruturadas para análises mais acuradas e a alimentação continuada de dados históricos sob um formato comum e permanente ao longo do tempo.

3.3.2. Processos metodológicos

A metodologia adotada para a formação dos parâmetros relevantes deverá estar apresentada de forma clara, possibilitando continuidade em processos estáveis, para que os parâmetros para estimação de custos sejam aperfeiçoados ao longo do tempo por meio de aplicação da gestão do conhecimento.

O trabalho foi realizado em quatro grupo de processos realizados em ordem sequencial:

- Elaboração e aprovação da Planilha do Plano de Contas;
- Preenchimento das Planilhas do Plano de Contas de obras dos cinco tribunais regionais federais;
- Formatação de uma planilha consolidada;
- Análise estatística da planilha consolidada;
- Avaliação dos resultados obtidos;
- Recomendações.

Inicialmente foi elaborado um Plano de Contas que cumprisse as limitações de esforços exagerados de equipes para levantamento de dados de obras e ausência de informações que prejudicassem os estudos estatísticos. Com o aperfeiçoamento da base de dados e da aplicação de uma metodologia unificada na Justiça Federal, a proposta é que se adote um Plano de Contas que mantenha a mesma estrutura básica e se desagreguem grupos de serviços em quatro níveis de subgrupos. Os três primeiros níveis de grupos seriam fixos, únicos para toda a apresentação de orçamentos, possibilitando liberdade de inserção de informações no quarto nível de itens de custo. Essa classificação possibilitará a formação de uma base de dados estruturados para as obras na Justiça Federal e a alimentação de base de dados de obras antigas caso haja interesse. O Plano de Contas aprovado para a realização do trabalho está apresentado no Capítulo 3: Dados Levantados, por meio das Tabelas 1,

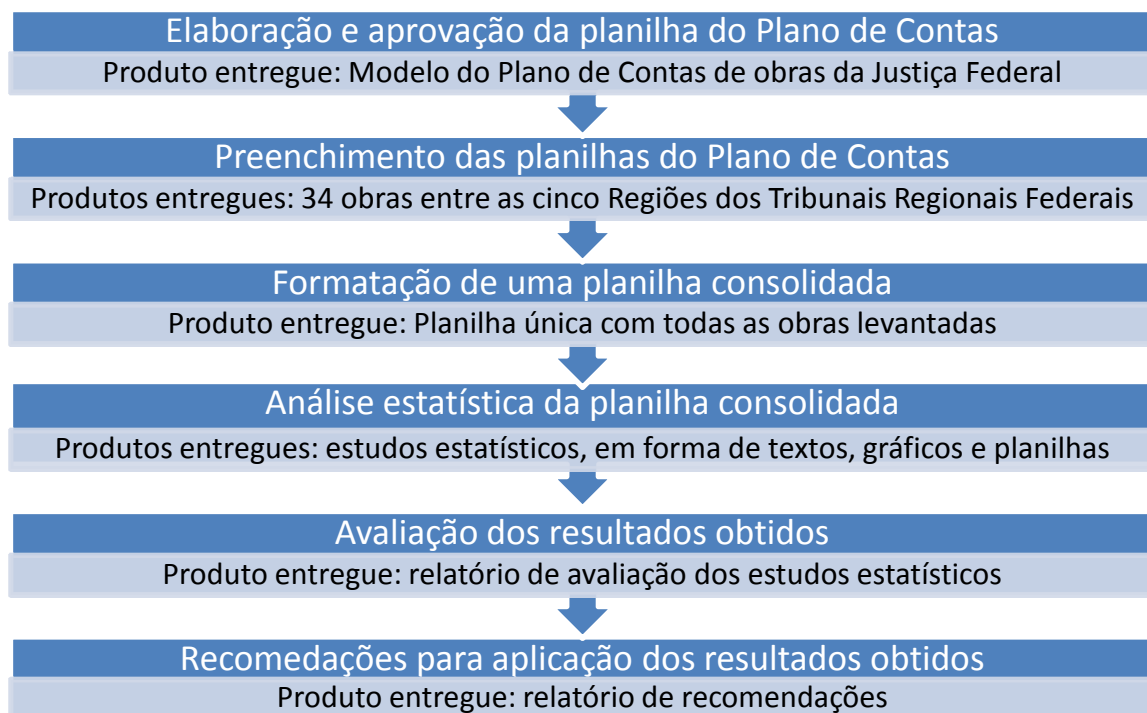
2 e 3. A planilha foi elaborada em Excel com uso de macros e proteção de algumas células para preenchimento automatizado.

Após a etapa de formatação dos dados recebidos, os tribunais regionais federais preencheram dados de obras dos últimos 10 anos, escolhidas de forma aleatória. Deu-se atenção à compreensão da informação sobre o dado (metadado), de modo que todos tivessem o mesmo entendimento do que estava sendo preenchido.

Após o preenchimento e entrega dos Plano de Contas da obra, gerou-se uma planilha consolidada, com a transposição de linhas e colunas, resultando uma planilha única de variáveis primárias (nas colunas) por registros das obras (nas linhas). Foi realizada uma depuração (limpeza) para permitir reconhecimento do formato dos dados pelo Excel Microsoft e pelo aplicativo de estatística adotado. Verificou-se o que seriam “*no data*” (sem dado) e valores zeros. Não houve alteração dos dados brutos. As dúvidas foram encaminhadas aos elaboradores e resolvidas pelos membros do grupo de trabalho, mantendo-se assim a integridade de informação.

Os estudos estatísticos foram realizados a partir da planilha consolidada. Realizaram-se análises descritivas de variáveis primárias e derivadas e verificaram-se os histogramas e as adequações às distribuições normais, informações de média, desvio padrão, erro médio, máximo, mínimo, mediana e coeficiente de variação. Para algumas variáveis procederam-se estudos de correlação e análise de variância. Foram comparadas séries históricas e traçadas equações lineares de tendência de indicadores Custo Unitário Básico (CUB), SINAPI e preço unitário de obras da Justiça Federal. Os estudos foram separados em ordem sequencial e unificados em uma planilha, individualmente, de forma que os participantes contribuíssem com próprios estudos conforme o interesse de observação da amostra. A planilha unificada dos dados consolidados foi apresentada previamente aos participantes para análises e questionamentos.

Os processos realizados de forma sequencial são apresentados a seguir:



3.4. Índices de Preços da Construção Civil

Existem no Brasil três índices de larga abrangência para estimar preços na construção civil: SINAPI, CUB e INCC. A seguir são apresentadas informações sobre os índices de custos na construção civil, breves explanações sobre suas metodologias de formação de preços, suas fontes e suas aplicabilidades ao escopo desse trabalho.

O **SINAPI**, levantamento feito pelo IBGE em convênio com a Caixa Econômica Federal (CEF), é divulgado mensalmente e possui abrangência nacional, dividido por regiões e por Estados, contém os custos e índices da construção civil. O **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil** efetua a produção de custos e índices da construção civil, a partir do levantamento de preços de materiais e salários pagos na construção civil, para o setor habitação. A partir de 1997, ocorreu a ampliação do sistema, que passou a abranger o setor de saneamento e infraestrutura. Tem como unidade de coleta os fornecedores de materiais de construção e empresas construtoras do setor. O Sistema é produzido em convênio com a CEF. Para os dados sobre saneamento e infraestrutura estão disponíveis somente os relativos a preços. A pesquisa foi iniciada em 1969 para o setor de habitação e, em 1997, para o de saneamento e infraestrutura. A abrangência geográfica é o Brasil, grandes regiões e unidades da federação. A periodicidade de atualização é mensal. O SINAPI é indicado pelo Decreto nº 7.983, de 8 de abril de 2013, que 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, para obtenção de referência de custo.

A metodologia e a memória de cálculo de encargos sociais do SINAPI podem ser encontradas na publicação “SINAPI – Metodologias e Conceitos” e sempre em sua versão mais atual no ambiente do SINAPI na página da CAIXA em <http://www.caixa.gov.br/sinapi>. A metodologia de coleta e o tratamento estatístico empregado para a obtenção do preço dos insumos são atividades de responsabilidade do IBGE. Maiores detalhes estão disponíveis no endereço <http://www.ibge.gov.br>.

Além de preços unitários e quantitativos de materiais e mão de obra, a CEF e o IBGE divulgam mensalmente índices da construção civil por área geográfica. As medidas dos índices são os custos médios por região e por Estado (R\$/m²), desde junho de 1994 e variações percentuais mensais, no ano e ao longo de 12 meses.

Neste trabalho, utilizamos como referencial o **Custo Médio Mensal** – em reais por metros quadrados (R\$/m²) – do **Preço do SINAPI Regional por Estado** para a amostra das obras da Justiça Federal ocorridas nos Estados da Federação na data da contratação da obra.

No cálculo dos custos médios estabelecidos pelo SINAPI, são consideradas uma edificação padrão e apenas as despesas com materiais e salários (acrescidos dos encargos sociais no total de 122,82%), não estando incluídas as despesas relativas aos seguintes itens:

- Compra de terreno;
- Execução dos projetos em geral;
- Licenças, habite-se, certidões, seguros;
- Administração da obra;
- Financiamentos;
- Lucro da construtora e incorporadora;
- Instalações provisórias;
- Ligações domiciliares de água, energia elétrica e esgoto;
- Depreciações dos equipamentos (máquinas e equipamentos);
- Equipamentos mecânicos: elevadores, compactadores, exaustores, etc
- Infraestrutura urbana;
- Equipamentos de segurança;
- Fundações especiais.

O **Orçamento Final (OF)** por metro quadrado proposto pelo SINAPI, incluindo todos os custos do empreendimento, é calculado adotando-se a seguinte fórmula, como exemplo:

$$OF = \text{Custo Sinapi} + \frac{(Ofe - Ofd) + CD}{S} + BDI$$

Onde:

Custo SINAPI = custo unitário do projeto em estudo, estimado com base nos custos do SINAPI (projeto mais aproximado);

Ofe = orçamento das fundações especiais;

Ofd = orçamento das fundações diretas (já consideradas nos projetos das casas – edificação padrão);

CD = custos diversos como ligações mais complementos;

S = área de construção do projeto em estudo (indicada na nomenclatura do projeto);

BDI = parcela acrescida ao orçamento final (por m²) equivalente às bonificações (**B**) e despesas indiretas (**DI**).

Nesse estudo de custo de obras da Justiça Federal, são quantificados custos diretos e indiretos, incluindo dos custos componentes da construção (inclusive instalações provisórias), as fundações da edificação (inclusive especiais), os custos diversos com instalações gerais e a área real geral da construção (orientada pela NBR 12721). Não foram incluídos custos do terreno nem da infraestrutura urbana. Para o preço da obra foi adicionado percentual do BDI adotado na contratação. Os valores de custos foram referenciados aos valores do referencial SINAPI regional para a data da contratação.

Outro índice de custo da construção civil aceito em todo o território do Brasil é o **Custo Unitário Básico - CUB**. O Custo Unitário Básico (CUB/m²) teve origem por meio da Lei Federal nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964. Em 2006, o CUB sofreu adaptação às novas legislações urbanas; subsolos; terrenos definidos; projetos diferentes para cada padrão de acabamento; inexistência de diferenciação pelo número de quartos; novo lote básico de insumos e introdução de metodologia de orientação para a coleta de preços do CUB/m². Atualmente a norma brasileira que estabelece a metodologia de cálculo do CUB/m² é a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 12.721:2006, portanto este é o arcabouço técnico do CUB/m².

Por definição o "custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida em 8.3 da ABNT NBR 12.721:2006, pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, em atendimento

ao disposto no artigo 54 da Lei nº 4.591/1964 e que serve de base para avaliação de parte dos custos de construção das edificações." Em 2006, os projetos-padrão foram totalmente refeitos, sem qualquer ponto de equivalência ou semelhança com os projetos anteriores. Foram considerados os aspectos do mercado atual de edificações na definição dos projetos arquitetônicos, levando-se em conta que a norma, por ter abrangência nacional, deve procurar consolidar um projeto que atenda às inúmeras legislações municipais. O CUB/m² estadual é elaborado pelos sindicatos da construção civil dos Estados da Federação – Sinduscon. Para os Estados de Minas Gerais e Paraná, é necessário selecionar o Sinduscon responsável pelo cálculo, pois nesses estados têm-se mais de um para calcular o CUB/m².

Neste trabalho, foram também utilizados preços do CUB/m² estadual para o mês de referência da contratação da obra da Justiça Federal. O valor pode ser obtido em consulta a WEB no endereço: <http://www.cub.org.br/cub-m2-estadual/>.

O Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) é calculado e divulgado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). É um índice formado a partir de preços levantados em sete capitais estaduais (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Porto Alegre e Brasília) auxiliando na evolução dos custos no setor da construção, um dos termômetros do nível de atividade da economia. Portanto, esse índice não se aplica ao escopo do trabalho por não possuir abrangência em todos os Estados onde existem unidades da Justiça Federal.

4. DADOS LEVANTADOS

A planilha do Plano de Contas foi preenchida pelos membros participantes do grupo de trabalho Custo de Obras, abrangendo obras dos cinco tribunais regionais federais do Brasil. O Conselho da Justiça Federal e os TRF1, TRF2, TR3, TRF4 e TRF5 preencheram 34 planilhas de obras construídas nos últimos 10 anos, as quais contêm agrupamentos de dados primários, informações de custos por fases da obra em macroetapas um resumo do custo da obra preenchida de forma automatizada em planilha eletrônica customizada por meio de linguagem macro em Excel com alguns campos protegidos. Os dados preenchidos são apresentados a seguir:

Agrupamento dos Dados Primários da Edificação	
DADOS PRIMÁRIOS DA OBRA DA JUSTIÇA FEDERAL (DP)	1. Região do Judiciário
	2. Nome da Obra da Justiça Federal
	3. Número Total de Varas
	4. Número de Varas Criminais
	5. Número de JEF (Juizado Especial Federal)
	6. Área do Terreno (m ²)
	7. Área Real Global da Construção (m ²)
	8. Área da Garagem Subsolo (m ²)
	9. Área de Garagem Coberta (m ²)
	10. Área Urbanização (m ²)
	11. Tempo estimado de construção (meses)
	12. Número de Pavimentos
	13. Número de Elevadores
	14. Sistema Estrutural (1-Estrutura de Concreto Armado; 2-Estrutura Metálica; 3-Estrutura de Madeira; 4-Concreto Pré-fabricado; 5-Treliças Estruturais; 6-Alvenaria Estrutural)
	15. Volume de Concreto Armado - exclui Fundação (m ³)
	16. BDI (%)
	17. BDI Equipamentos (%)
	18. BDI Aquisições em Separado (%)
	19. Preço Licitado (Preço Total da Obra) (R\$)
	20. Data da Contratação (mm/aaaa)
	21. Data SINAPI Regional (mm/aaaa)
	22. Custo Médio SINAPI Regional na data Licitação (R\$/m ²)
	23. Data CUB (mm/aaaa)
	24. CUB (Regional) na data da Licitação (R\$/m ²)

Agrupamento do Plano de Contas da Obra	
PLANO DE CONTAS (PC)	1. Serviços Preliminares (demolição, locação, terraplanagem, rebaixamento de lençol freático).
	2. Administração da Obra
	3. Fundações e Estruturas
	3.1 Fundações (inclui escavações, movimentação de terra, reaterro)
	3.2 Estruturas de Concreto
	3.3 Estruturas Metálicas
	3.4 Estruturas de Madeira
	3.5 Contenção de Maciços de Terra
	4. Arquitetura e Elementos de Urbanismo

4.1 Paredes
4.2 Esquadrias
4.3 Vidros
4.4 Cobertura e Fechamentos Laterais
4.5 Revestimentos - Pisos
4.6 Impermeabilizações
4.7 Divisórias
4.8 Forros
4.9 Revestimentos - Paredes
4.10 Comunicação Visual
4.11 Paisagismo e Irrigação
4.12 Pavimentação
5. Instalações Hidráulicas e Sanitárias
5.1 Água Fria
5.2 Água Quente
5.3 Esgotos Sanitários
5.4 Drenagem de Águas Pluviais
5.5 Disposição de Resíduos Sólidos
6. Instalações Elétricas e Eletrônicas
6.1 Instalações Elétricas
6.2 Telefonia
6.3 Antenas Coletivas de TV e FM e TV a Cabo
6.4 Circuitos Fechados de TV
6.5 Relógios Sincronizados
6.6 Sonorização
6.7 Sistema de Supervisão, Comando e Controle de Edificações
6.8 Sistema de Cabeamento Estruturado
7. Equipamentos - Instalações Mecânicas e de Utilidades
7.1 Geradores
7.2 Elevadores
7.3 Pressurização
7.4 Sistema de <i>nobreak</i>
7.5 Sistema de Ar Condicionado
7.6 Ventilação Mecânica
7.7. Outros
8. Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio
9. Serviços Complementares (limpeza de obra e finalizações)
10. Equipamentos (BDI Diferenciado)
10.1 Geradores
10.2 Elevadores

	10.3 Pressurização
	10.4 Sistema de <i>nobreak</i>
	10.5 Sistema de Ar Condicionado
	10.6 Ventilação Mecânica
	10.7. Outros
	11. Equipamentos (aquisições em separado)
	11.1 Geradores
	11.2 Elevadores
	11.3 Pressurização
	11.4 Sistema de <i>nobreak</i>
	11.5 Sistema de Ar Condicionado
	11.6 Ventilação Mecânica
	11.7. Outros
Resumo do Custo da Obra para o Plano de Contas	
Resumo do Custo da Obra	Custo Total da Obra (R\$)
	BDI (%)
	BDI Equipamentos (%)
	BDI Aquisições em Separado (%)
	Preço Total da Obra (R\$)
	Preço do m ² da obra
	Relação Preço do m ² da obra / SINAPI
	Relação Preço do m ² da obra / CUB
	Data da Contratação

As planilhas do Plano de Contas recebidas foram tabuladas em uma planilha única composta por variáveis que foram estudadas para elaboração de indicadores que apresentassem significância estatística para estimativa de custo de obras. A partir dessas variáveis, novas variáveis foram geradas. A seguir são apresentadas a relação das obras estudadas. As variáveis brutas com os dados básicos das obras e seus componentes de custos e preços são apresentadas no Anexo I.

Relação das obras estudadas na amostra		
Obra	Região do Judiciário	2. Nome/Destinação da Obra da Justiça Federal
OBRA 01	CJF	Conselho da Justiça Federal – Edifício Sede em Brasília/DF
OBRA 02	4ª Região	TRF 4ª Região - Edifício Anexo em Porto Alegre/RS
OBRA 03	4ª Região	Subseção Judiciária de Blumenau/SC
OBRA 04	4ª Região	Subseção Judiciária de Foz do Iguaçu/PR
OBRA 05	4ª Região	Seção Judiciária de Santa Catarina/SC

OBRA 06	4ª Região	Subseção Judiciária de Novo Hamburgo/RS
OBRA 07	4ª Região	Subseção Judiciária de Caxias do Sul/RS
OBRA 08	3ª Região	Subseção Judiciária de Três Lagoas/MS
OBRA 09	3ª Região	Juizado Especial Federal - JEF de Dourados/MS
OBRA 10	3ª Região	Subseção Judiciária de São José dos Campos/SP
OBRA 11	2ª Região	Subseção Judiciária de Serra/ES
OBRA 12	2ª Região	Seção Judiciária do Espírito Santo/ES
OBRA 13	2ª Região	Subseção Judiciária de Cachoeiro de Itapemirim/ES
OBRA 14	2ª Região	Subseção Judiciária de São Mateus/ES
OBRA 15	1ª Região	Subseção Judiciária de Uberaba/MG
OBRA 16	1ª Região	Subseção Judiciária de Uberlândia-MG – Anexo
OBRA 17	1ª Região	Subseção Judiciária de Juiz de Fora/MG
OBRA 18	1ª Região	Seção Judiciária do Amapá/AP
OBRA 19	1ª Região	Subseção Judiciária de Cáceres/MT
OBRA 20	1ª Região	Subseção Judiciária de Rondonópolis/MT
OBRA 21	5ª Região	Subseção Judiciária de Itabaiana/SE
OBRA 22	5ª Região	Subseção Judiciária de Estância/SE
OBRA 23	1ª Região	Subseção Judiciária de Feira de Santana/BA
OBRA 24	1ª Região	Subseção Judiciária de Jequié/BA
OBRA 25	1ª Região	Subseção Judiciária de Vitória da Conquista/BA
OBRA 26	2ª Região	Subseção Judiciária de Macaé/RJ
OBRA 27	2ª Região	Subseção Judiciária de São Pedro da Aldeia/RJ
OBRA 28	1ª Região	Subseção Judiciária de Santarém/PA
OBRA 29	1ª Região	Subseção Judiciária de Juína/MT
OBRA 30	1ª Região	Subseção Judiciária de Sinop/MT
OBRA 31	1ª Região	Seção Judiciária de Palmas/TO – Sede
OBRA 32	5ª Região	Subseção Judiciária de Limoeiro do Norte/CE
OBRA 33	1ª Região	Subseção Judiciária de Campo Formoso/BA
OBRA 34	1ª Região	Subseção Judiciária de Guanambi/BA

**QUADRO RESUMO DE OBRAS DA AMOSTRA
POR ÓRGÃO DA JUSTIÇA FEDERAL**

ÓRGÃO	QUANTIDADE DE OBRAS NA AMOSTRA
CJF	1 obra
1ª Região	15 obras
2ª Região	6 obras
3ª Região	3 obras
4ª Região	6 obras
5ª Região	3 obras
Total	34 obras

5. RESULTADOS ALCANÇADOS

As variáveis levantadas foram estudadas em aplicativo para avaliação da estatística descritiva, inferência estatística, análises de regressões, análise de variância e análise multivariada de dados. Os resultados são apresentados por meio de gráficos e tabelas. Para avaliação do indicador preço/m² da obra sobre o valor do SINAPI médio regional foram verificados valores médios e valores por classes de Regiões dos Tribunais Regionais Federais. Foram também verificadas se as macroetapas das obras apresentam valores significativos de correlações em relação aos totais gerais e parciais das obras. Para valores atípicos que apresentaram grandes afastamentos da série de preços de obras, são realizadas simulações conforme interpretações de padrões e qualidades de obras e por estimativas de retirada ou inclusão de serviços que possibilitariam a comparação por amostras mais homogêneas.

5.1. Análises estatísticas

Os termos técnicos, as nomenclaturas e as definições utilizados a seguir estão definidos no Anexo II para serem utilizados como uma forma de esclarecimento ou consulta técnica.

5.1.1. Análises descritivas e histogramas

A partir das 34 obras levantadas foram estudadas as tendências centrais de média e mediana, a dispersão pelo desvio padrão e o erro padrão da média, os valores máximos e mínimos, o primeiro (Q1) e o terceiro quartil (Q3). Os resultados são apresentados em forma de tabelas, gráficos de histogramas de dados e *Boxplot*. Para essas análises foram escolhidas as seguintes variáveis:

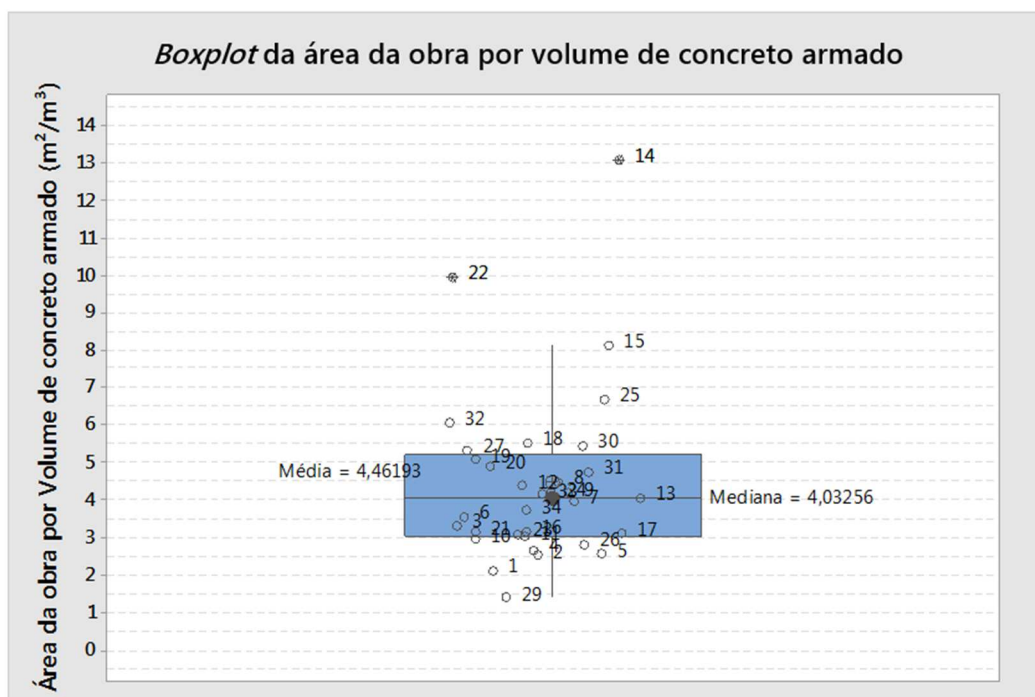
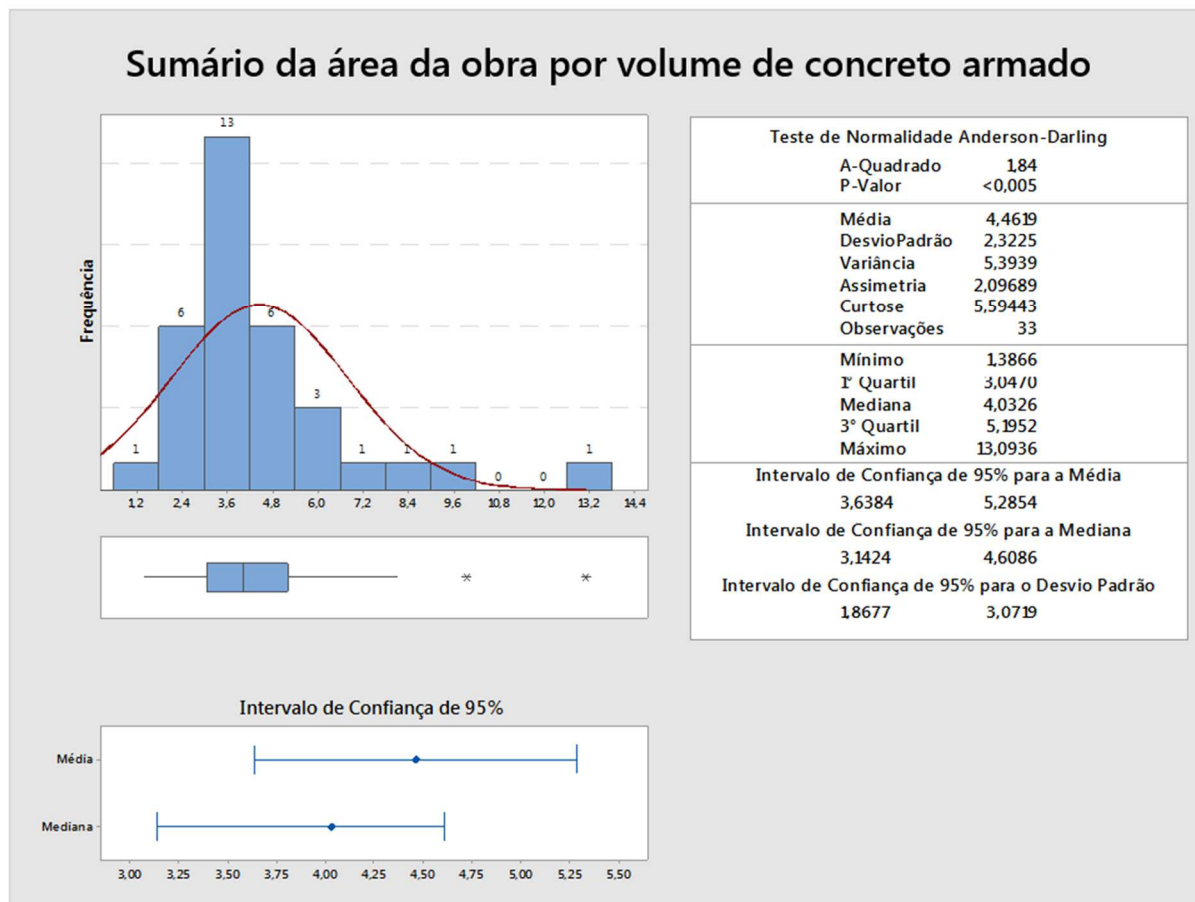
Estudo	Variáveis utilizadas	Variável resultante
Estudo 01	Área da obra por volume de concreto armado	Variável 6 / Variável 15
Estudo 02	Preço da obra por volume de concreto armado	Variável 92 / Variável 15
Estudo 03	BDI (%)	Variável 89
Estudo 04	Preço total da obra por área da obra	Variável 93
Estudo 05	Serviços preliminares por preço total da obra	Variável 26 / Variável 92
Estudo 06	Administração da obra por preço total da obra	Variável 27 / Variável 92
Estudo 07	Fundações e estruturas por preço total da obra	Variável 28 / Variável 92
Estudo 08	Arquitetura e elementos de urbanismo por preço total da obra	Variável 34 / Variável 92

Estudo 09	Instalações hidráulica e sanitárias por preço total da obra	Variável 47 / Variável 92
Estudo 10	Instalações elétricas e eletrônicas por preço total da obra	Variável 53 / Variável 92
Estudo 11	Equipamentos – instalações mecânicas e de utilidades por preço total da obra	Variável 62 / Variável 92
Estudo 12	Instalações de prevenção e combate ao incêndio por preço total da obra	Variável 70 / Variável 92
Estudo 13	Serviços complementares por preço total da obra	Variável 71 / Variável 92
Estudo 14	Equipamentos BDI diferenciado por preço total da obra	Variável 72 / Variável 92
Estudo 15	Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do CUB	Variável 95
Estudo 16	Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional	Variável 94
Estudo 17	Preço total da obra por área da obra em cada Região da Justiça Federal por preço do m ² do SINAPI regional	Variável 94 por Região da Justiça Federal
Estudo 18	Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional para a 2ª Região	Variável 94 classificada por Região da Justiça Federal – 2ª Região
Estudo 19	Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional para a 2ª Região	Variável 94 classificada por Região da Justiça Federal – 3ª Região
Estudo 20	Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional para a 4ª Região	Variável 94 classificada por Região da Justiça Federal – 4ª Região
Estudo 21	Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional para a 5ª Região	Variável 94 classificada por Região da Justiça Federal – 5ª Região
Estudo 22	<i>Bloxplot</i> com as numerações das obras para o preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional	Variável 94 classificada por Regiões da Justiça Federal

Estudo 23	Estudo da evolução entre preço SINAPI/m ² e CUB/m ² para a série histórica de obras da amostra com estudo de tendência	Variáveis 94, 95 e 96 classificadas por ordem cronológica da contratação das obras
Estudo 24	Estudo da evolução entre preço do m ² das obras da amostra e preços de mercado do SINAPI/m ² e CUB/m ² conforme ordem cronológica das obras com estudo de tendência	Variáveis 22, 24, 93 e 96 classificadas por ordem cronológica da contratação das obras
Estudo 25	Correlações com valores acima de 70% entre variável dependente e variável independente da amostra	Variáveis 7, 11, 12, 13, 15 e 19 combinadas por correlação
Estudo 26	Avaliação de uma espessura de laje média que represente o volume da estrutura	Variáveis 7, 12, 15
Estudo 27	Avaliação da dispersão e da correlação das informações custos em áreas de urbanização	Variáveis 6, 7, 10, 12, 19, 45 e 46

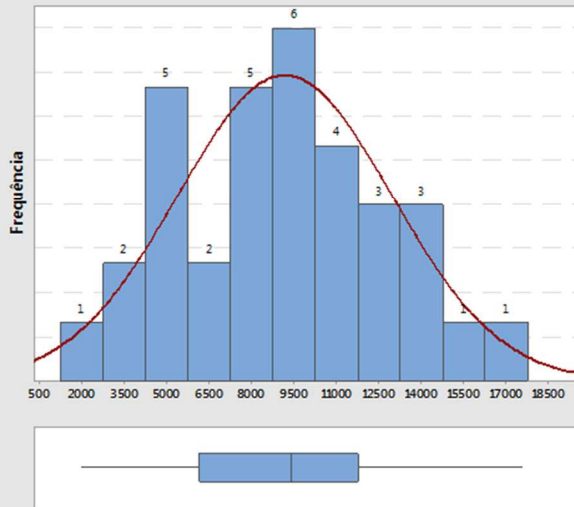
Apresentação dos resultados:

Estudo 01	Área da obra por volume de concreto armado	Variável 7 / Variável 15
-----------	--------------------------------------------	--------------------------



Estudo 02	Preço da obra por volume de concreto armado	Variável 92 / Variável 15
-----------	---------------------------------------------	---------------------------

Sumário do preço da obra por volume de concreto armado



Teste de Normalidade Anderson-Darling

A-Quadrado 0,18
P-Valor 0,914

Média 9180,0
Desvio Padrão 3796,3
Variância 144116217
Assimetria 0,166446
Curtose -0,496892
Observações 33

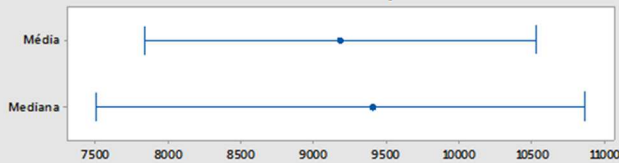
Mínimo 2000,1
1º Quartil 6142,1
Mediana 9409,8
3º Quartil 11777,8
Máximo 17573,5

Intervalo de Confiança de 95% para a Média
7833,9 10526,1

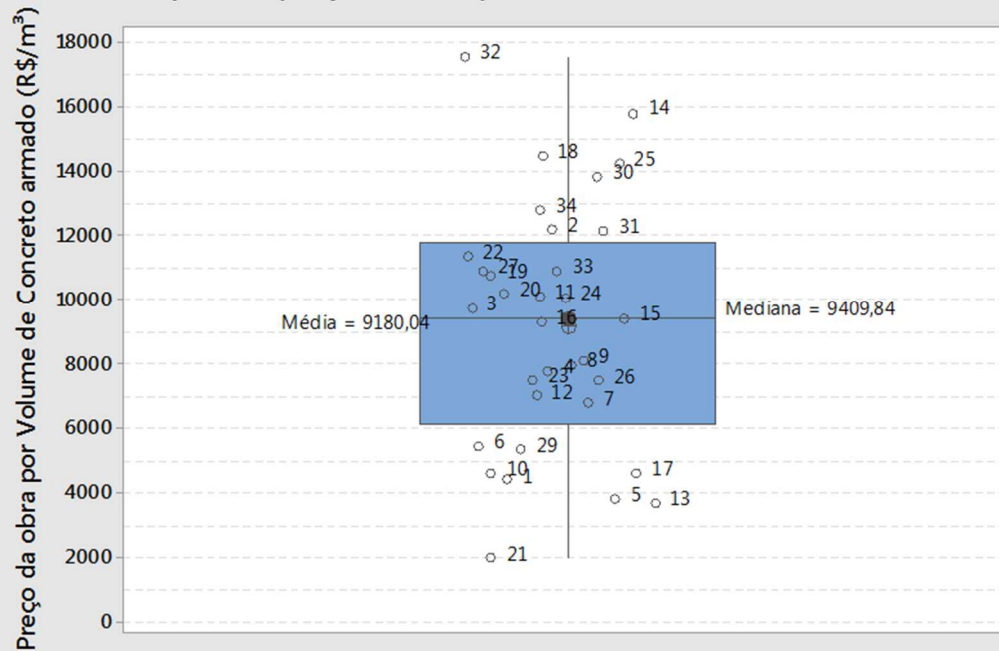
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana
7510,0 10859,7

Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão
3052,9 50213

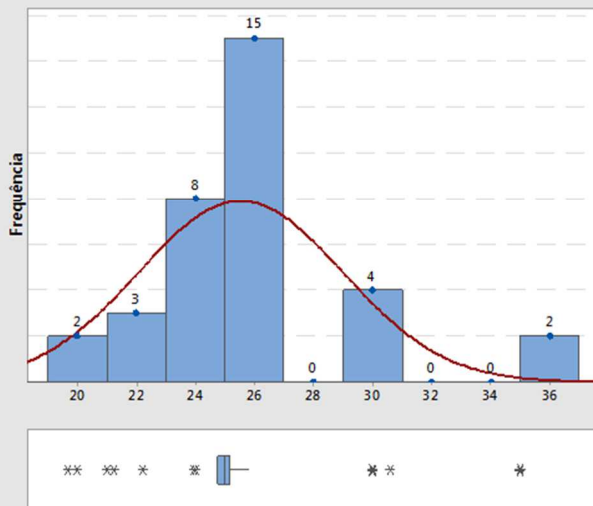
Intervalo de Confiança de 95%



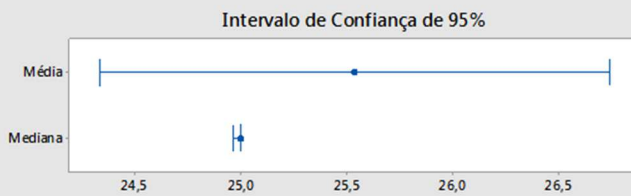
Boxplot de preço da obra por volume de concreto armado



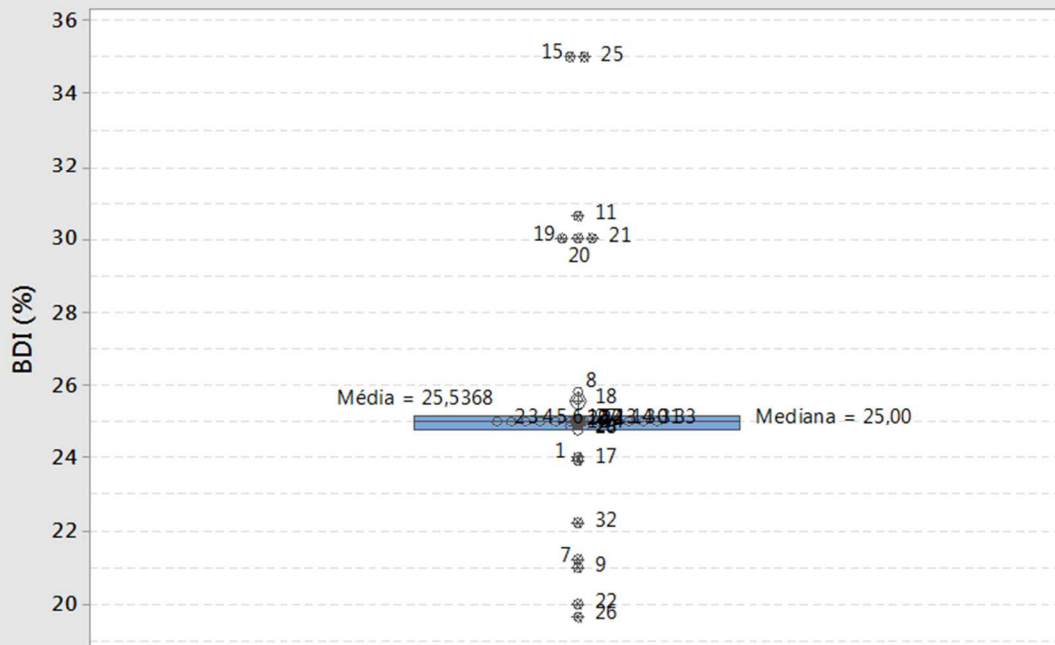
Sumário do percentual do Benefício e Despesas Indiretas – BDI (%)



Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	3,26
P-Valor	<0,005
Média	25,537
Desvio Padrão	3,444
Variância	11860
Assimetria	1,18146
Curtose	2,11337
Observações	34
Mínimo	19,670
1º Quartil	24,745
Mediana	25,000
3º Quartil	25,170
Máximo	35,000
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
	24,335 26,738
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
	24,966 25,000
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
	2,778 4,533



Boxplot do percentual do Benefício e Despesas Indiretas – BDI (%)

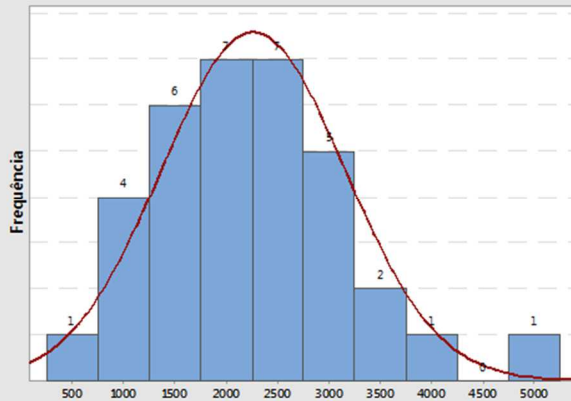


Estudo 04

Preço total da obra por área da obra

Variável 93

Sumário do preço total da obra por área da obra (R\$/m²)



Teste de Normalidade Anderson-Darling

A-Quadrado 0,27
P-Valor 0,668

Média 2261,8
Desvio Padrão 892,1
Variância 795790,0
Assimetria 0,615586
Curtose 0,866974
Observações 34

Mínimo 638,3
1º Quartil 1570,6
Mediana 2134,1
3º Quartil 2910,8
Máximo 4857,2

Intervalo de Confiança de 95% para a Média

1950,5 2573,1

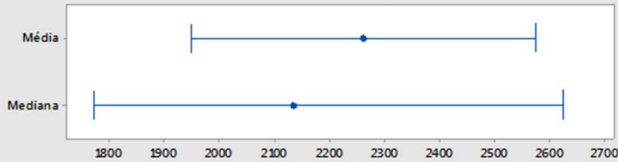
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana

1774,2 2624,7

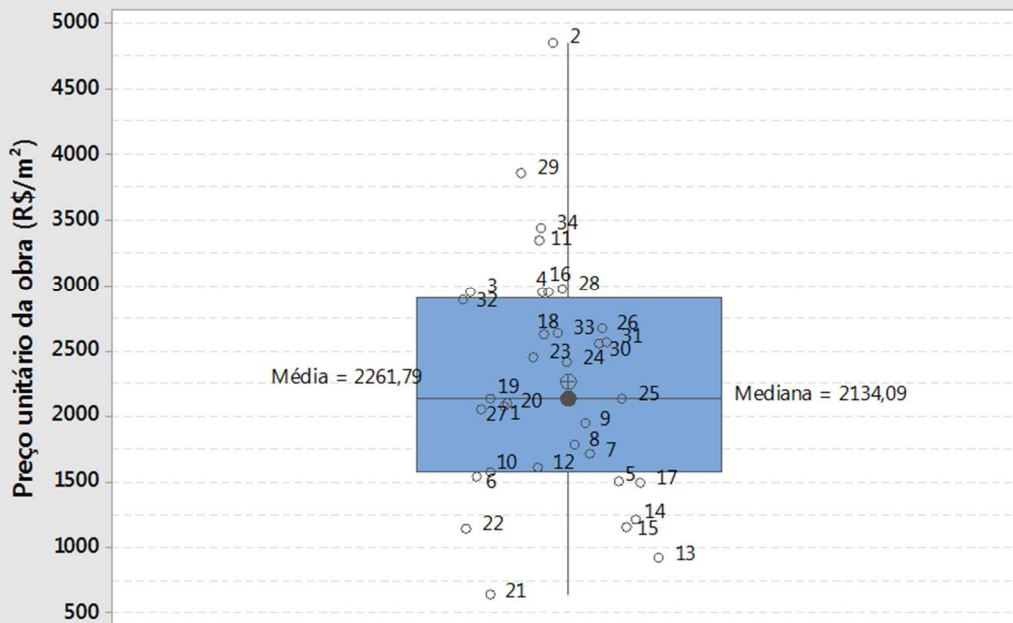
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão

719,5 1174,2

Intervalo de Confiança de 95%

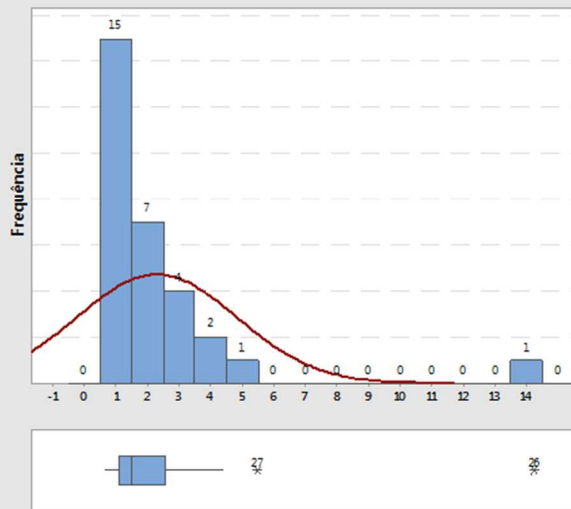


Boxplot do preço total da obra por área da obra (R\$/m²)

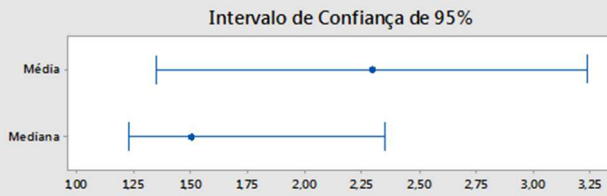


Estudo 05	Custo dos serviços preliminares por custo total da obra em percentual	Variável 26 / Variável 88
-----------	-----------------------------------------------------------------------	---------------------------

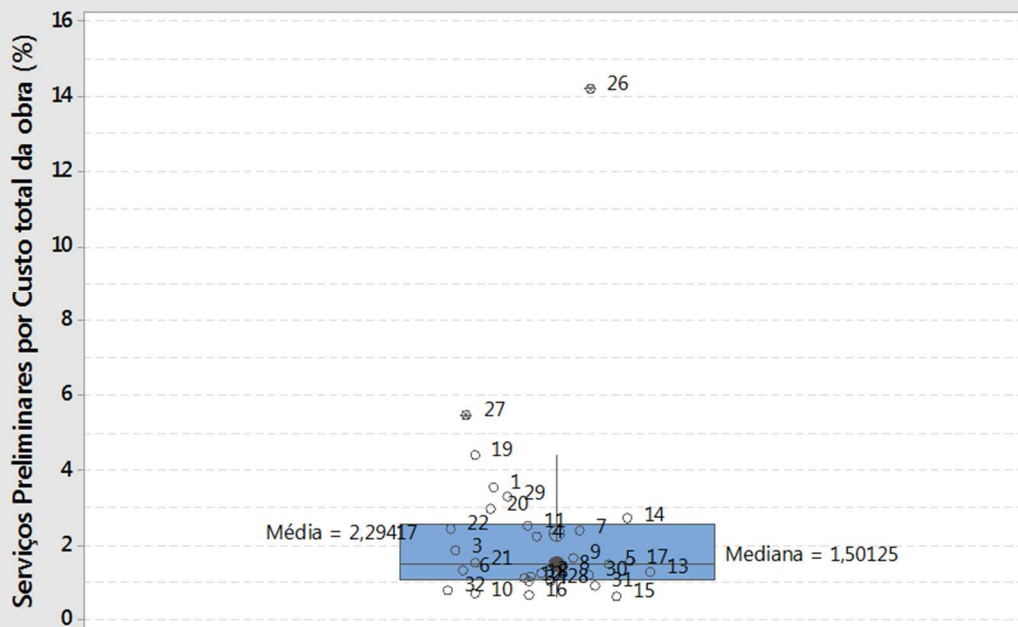
Sumário do custo dos serviços preliminares por custo total da obra (%)



Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	3,82
P-Valor	<0,005
Média	2,2942
Desvio Padrão	2,5295
Variância	6,3985
Assimetria	3,9076
Curtose	17,8598
Observações	30
Mínimo	0,6272
1º Quartil	1,0956
Mediana	1,5013
3º Quartil	2,5664
Máximo	14,2289
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
13496	3,2387
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
1,2261	2,3490
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
2,0145	3,4005

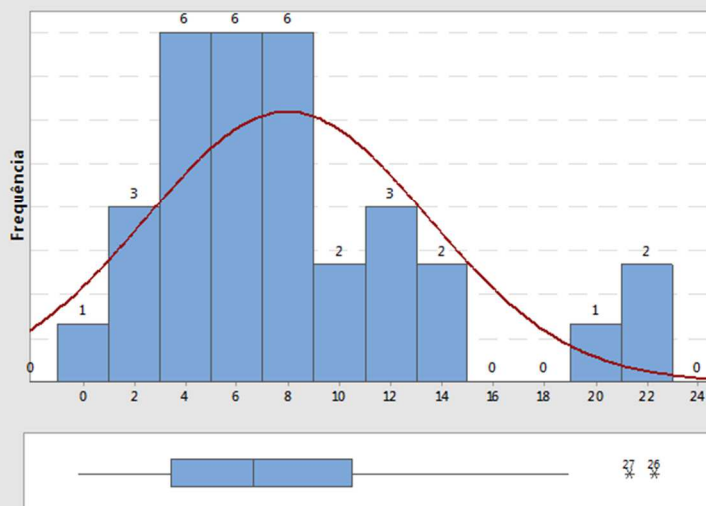


Boxplot do custo dos serviços preliminares por custo total da obra



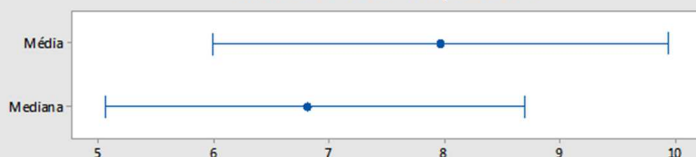
Estudo 06	Custo da administração da obra por custo total da obra em percentual	Variável 27 / Variável 88
-----------	----------------------------------------------------------------------	---------------------------

Sumário do custo da Administração por custo total da obra (%)

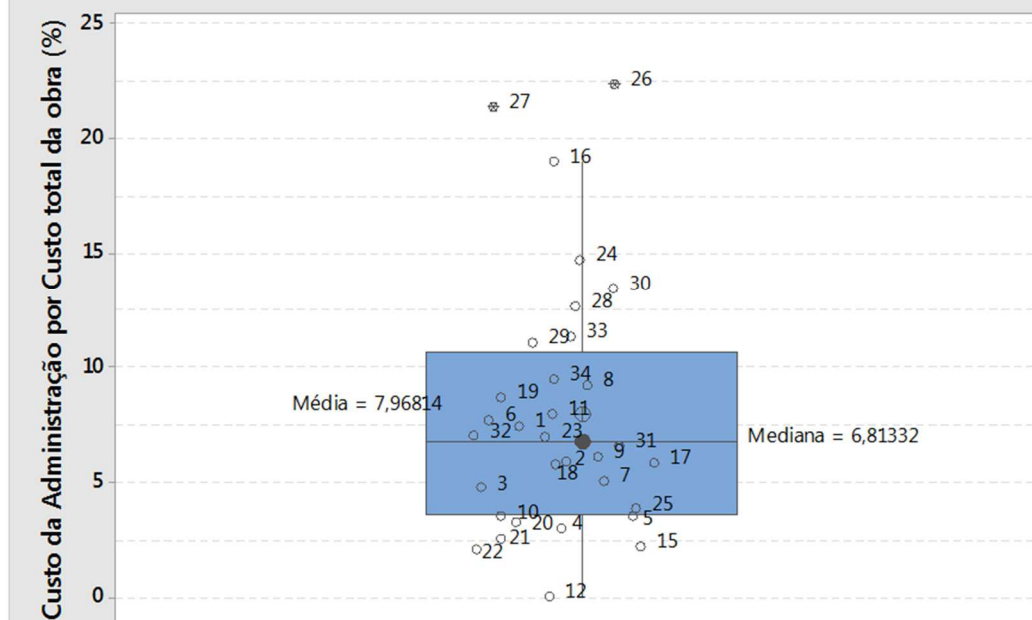


Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	1,09
P-Valor	0,006
Média	7,9681
Desvio Padrão	5,4992
Variância	30,2417
Assimetria	1,20221
Curtose	1,14091
Observações	32
Mínimo	0,0486
1º Quartil	3,6081
Mediana	6,8133
3º Quartil	10,6812
Máximo	22,3855
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
	5,9854 9,9508
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
	5,0547 8,7021
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
	4,4088 7,3111

Intervalo de Confiança de 95%

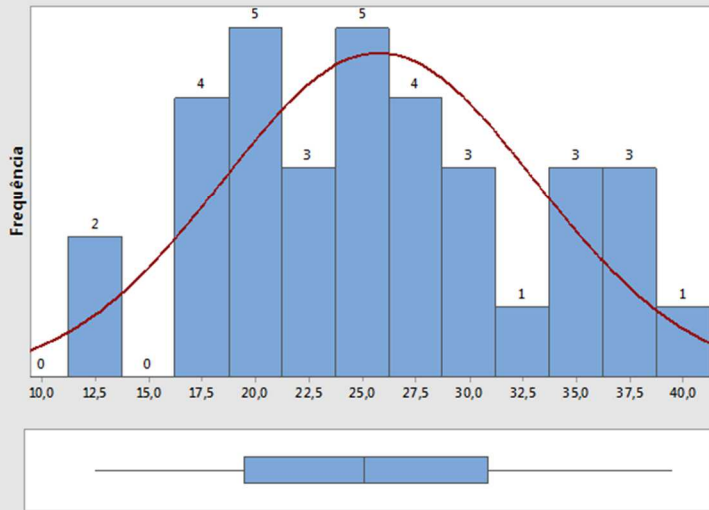


Boxplot do custo da Administração por custo total da obra



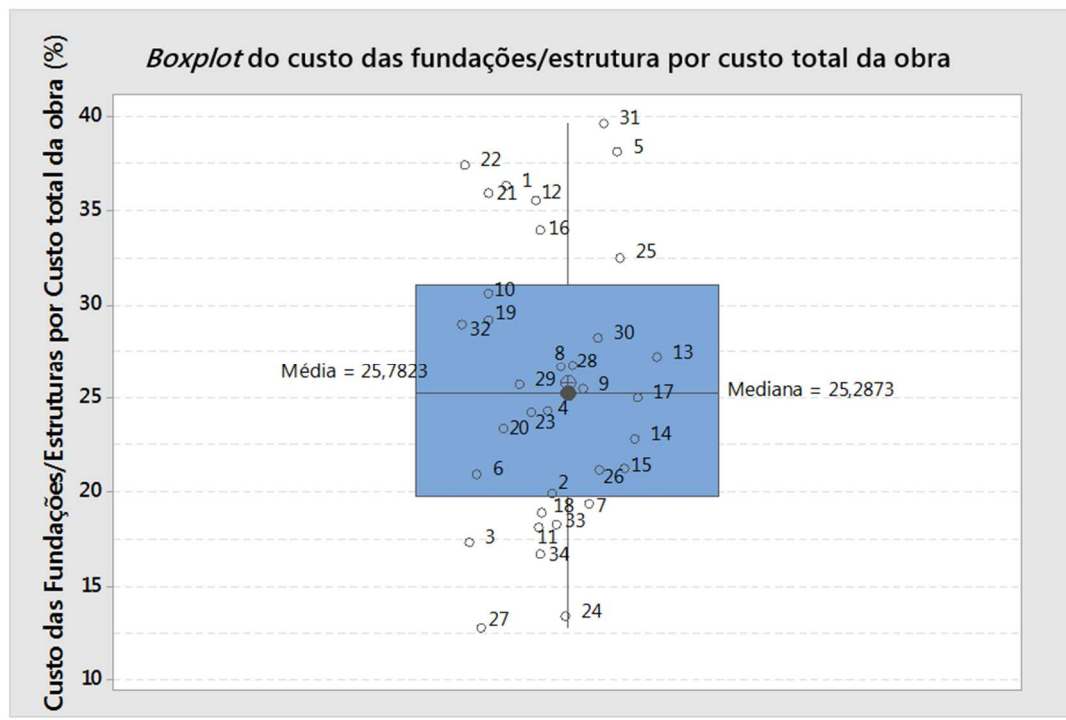
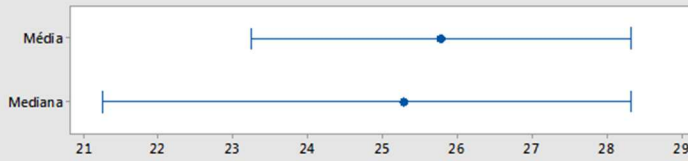
Estudo 07	Custo das fundações e estruturas por custo total da obra em percentual	Variável 28 / Variável 88
-----------	------------------------------------------------------------------------	---------------------------

Sumário do custo das fundações/estruturas por custo total da obra (%)



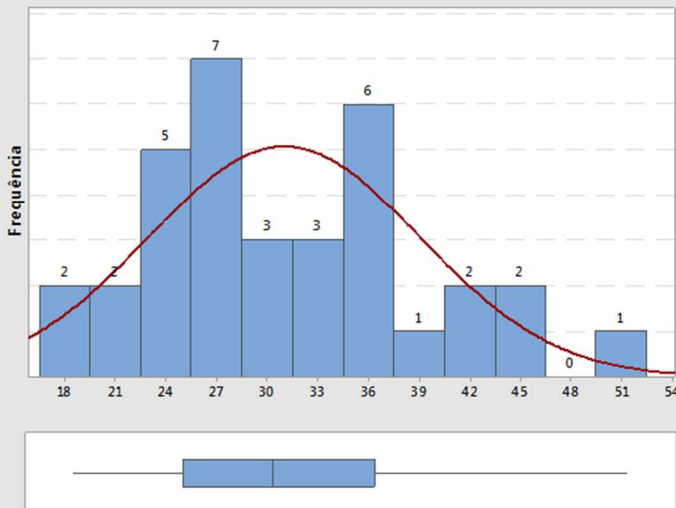
Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	0,33
P-Valor	0,497
Média	25,782
Desvio Padrão	7,299
Variância	53,277
Assimetria	0,240338
Curtose	-0,789740
Observações	34
Mínimo	12,780
1º Quartil	19,758
Mediana	25,287
3º Quartil	31,089
Máximo	39,615
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
	23,236 28,329
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
	21,250 28,324
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
	5,887 9,608

Intervalo de Confiança de 95%

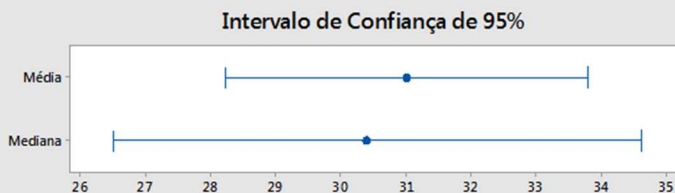


Estudo 08	Custo da arquitetura e elementos de urbanismo por custo total da obra em percentual	Variável 34 / Variável 88
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

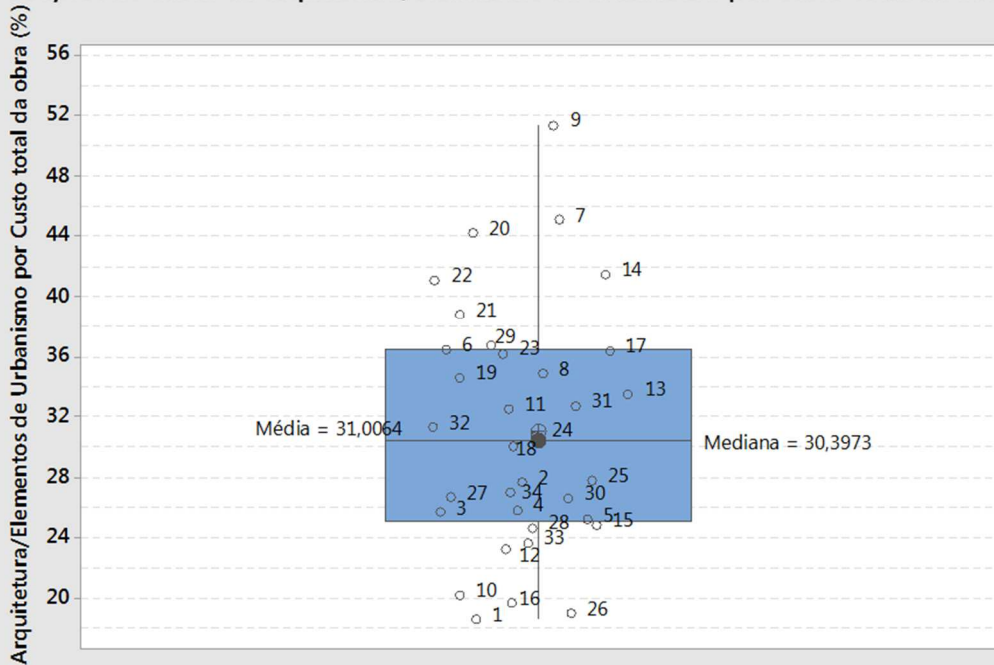
Sumário do custo da arquitetura/elementos de urbanismo por custo total da obra



Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	0,35
P-Valor	0,464
Média	31,006
Desvio Padrão	8,014
Variância	64,225
Assimetria	0,525313
Curtose	-0,129947
Observações	34
Mínimo	18,587
1º Quartil	25,093
Mediana	30,397
3º Quartil	36,399
Máximo	51,340
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
	28,210 33,803
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
	26,500 34,629
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
	6,464 10,549

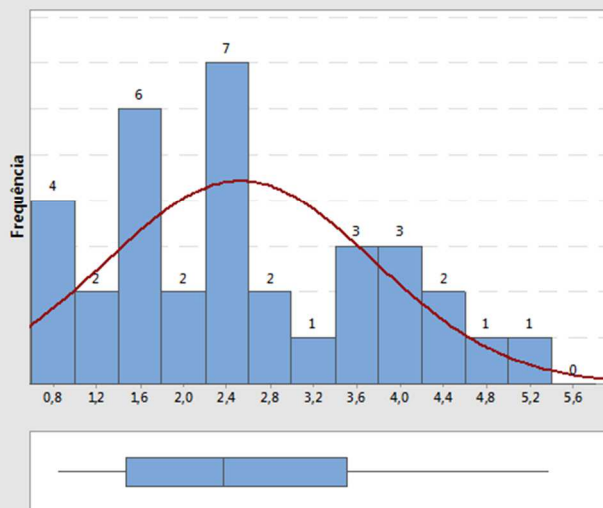


Boxplot do custo da arquitetura/elementos de urbanismo por custo total da obra

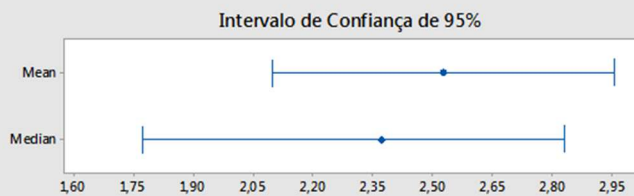


Estudo 09	Custo das instalações hidráulicas e sanitárias por custo total da obra em percentual	Variável 47 / Variável 88
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

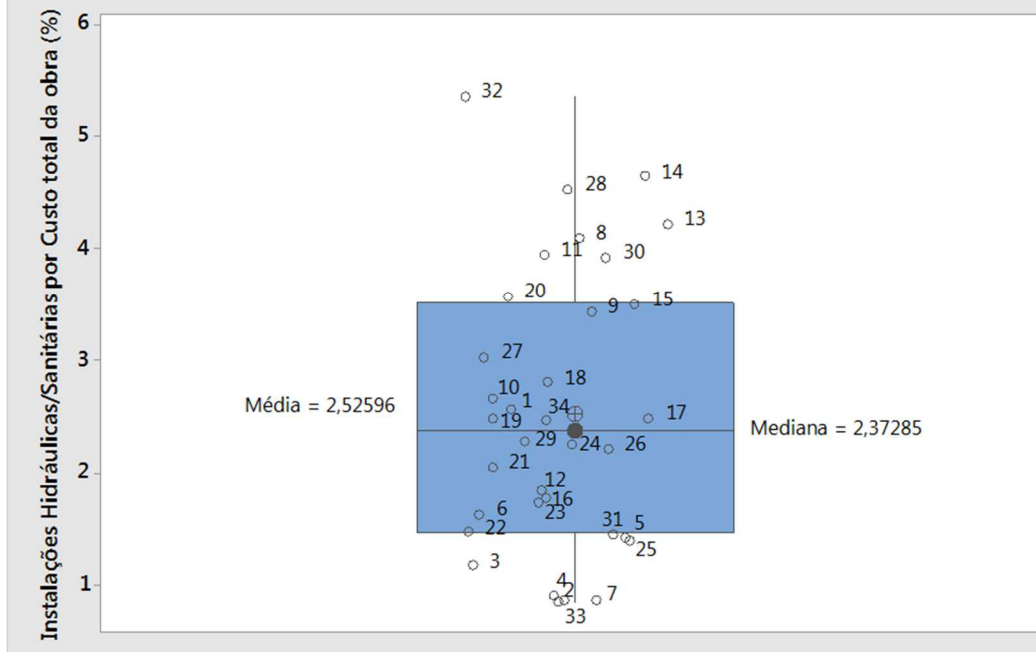
Sumário das instalações hidráulicas e sanitárias por custo total da obra



Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	0,54
P-Valor	0,156
Média	2,5260
Desvio Padrão	1,2253
Variância	1,5014
Assimetria	0,522337
Curtose	-0,603895
Observações	34
Mínimo	0,8516
1° Quartil	1,4656
Mediana	2,3729
3° Quartil	3,5157
Máximo	5,3612
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
2,0984	2,9535
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
1,7729	2,8283
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
0,9883	1,6129

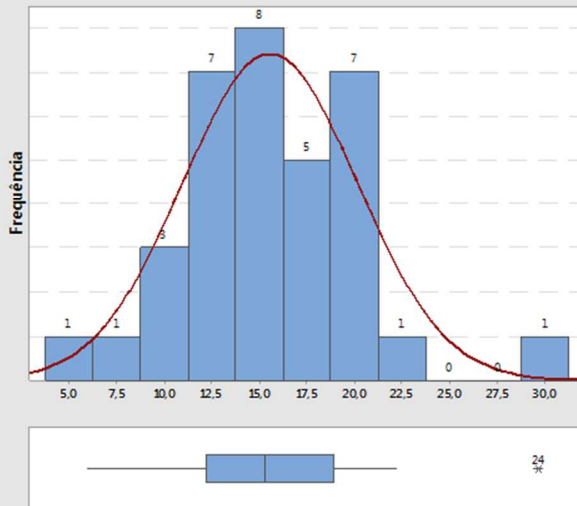


Boxplot do custo das instalações hidráulicas e sanitárias por custo total da obra



Estudo 10	Custo das instalações elétricas e eletrônicas por custo total da obra em percentual	Variável 53 / Variável 88
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

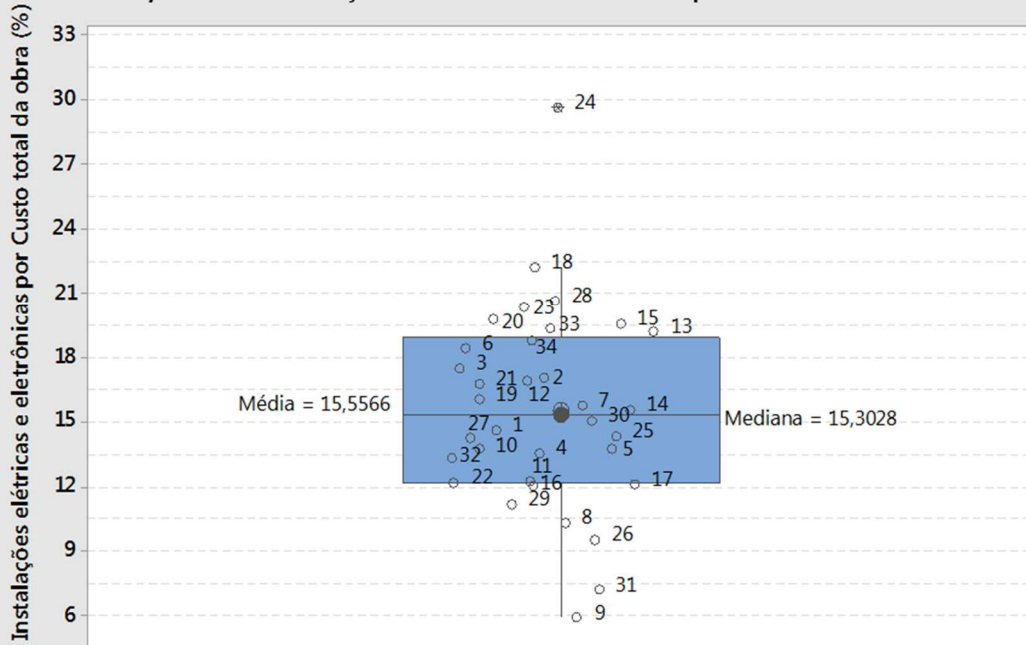
Sumário das instalações elétricas e eletrônicas por custo total da obra



Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	0,27
P-Valor	0,659
Média	15,557
Desvio Padrão	4,583
Variância	21,008
Assimetria	0,51296
Curtose	1,67129
Observações	34
Mínimo	5,926
1º Quartil	12,207
Mediana	15,303
3º Quartil	18,890
Máximo	29,651
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
	13,957 17,156
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
	13,697 17,112
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
	3,697 6,033

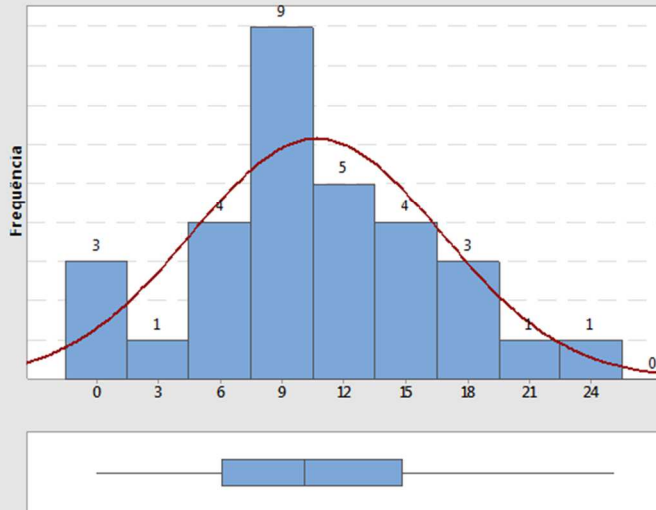


Boxplot das instalações elétricas e eletrônicas por custo total da obra

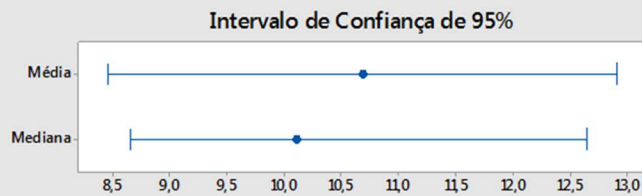


Estudo 11	Custo dos equipamentos – instalações mecânicas e de utilidades por custo total da obra em percentual	Variável 62 / Variável 88
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

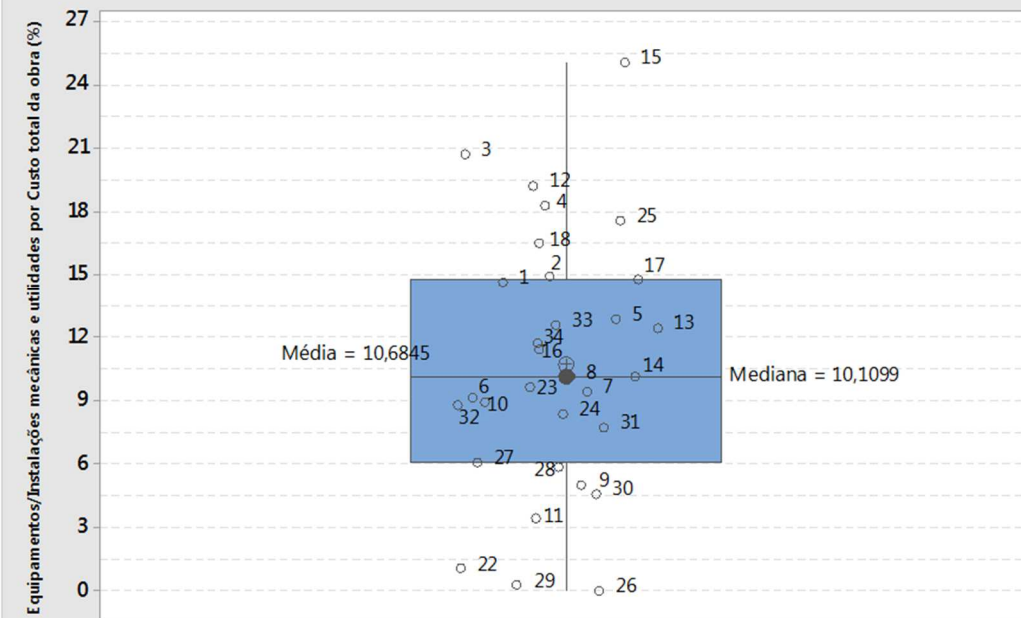
Sumário dos equipamentos/instalações mecânicas e utilidades por custo total da obra



Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	0,16
P-Valor	0,945
Média	10,685
Desvio Padrão	6,030
Variância	36,363
Assimetria	0,241077
Curtose	-0,081705
Observações	31
Mínimo	0,000
1º Quartil	6,105
Mediana	10,110
3º Quartil	14,814
Máximo	25,051
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
	8,473 12,896
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
	8,658 12,650
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
	4,819 8,060

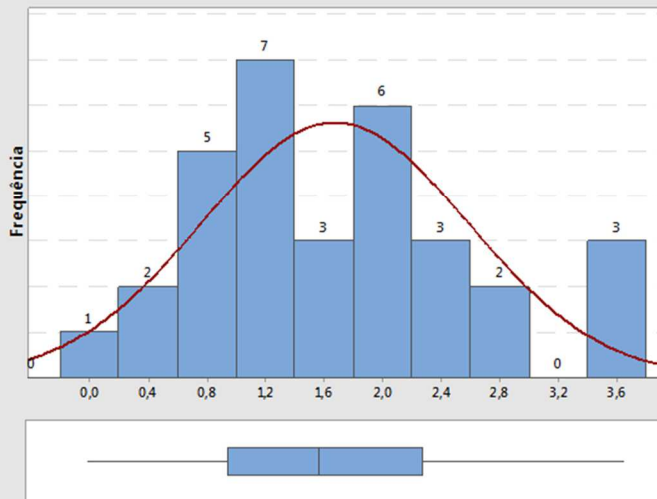


Boxplot dos equipamentos/instalações mecânicas e utilidades por custo total da obra

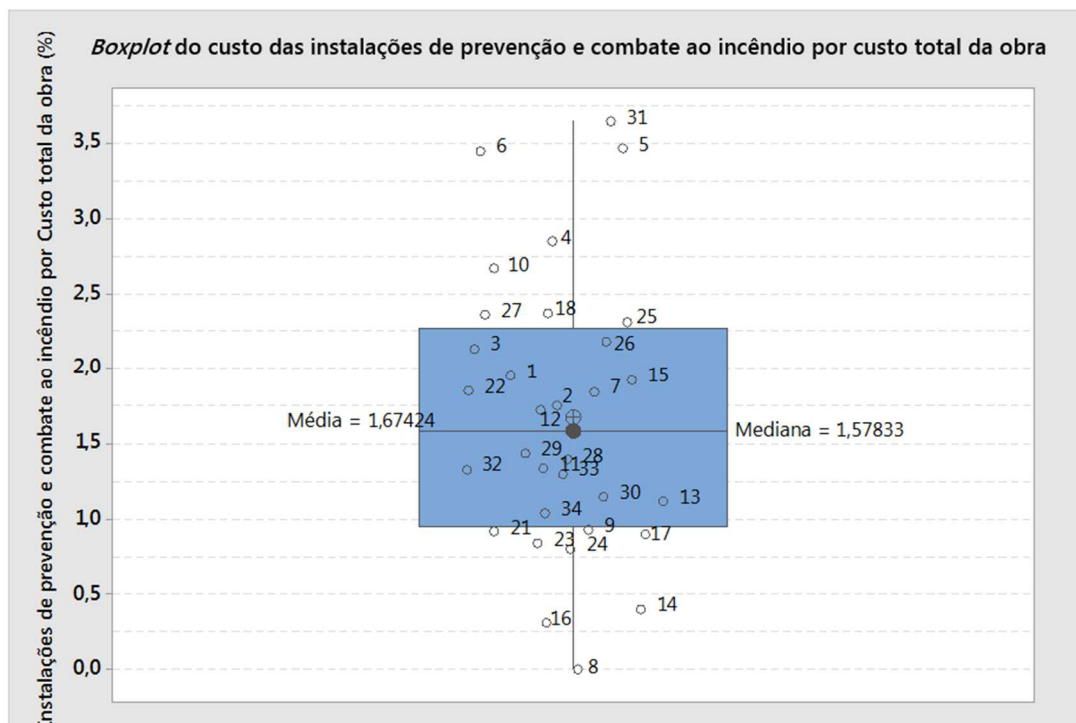
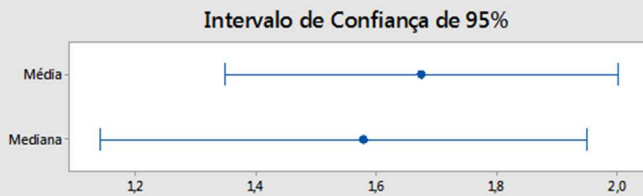


Estudo 12	Custo das instalações de prevenção e combate ao incêndio por custo total da obra em percentual	Variável 70 / Variável 88
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

Sumário do custo das instalações de prevenção e combate ao incêndio por custo total da obra

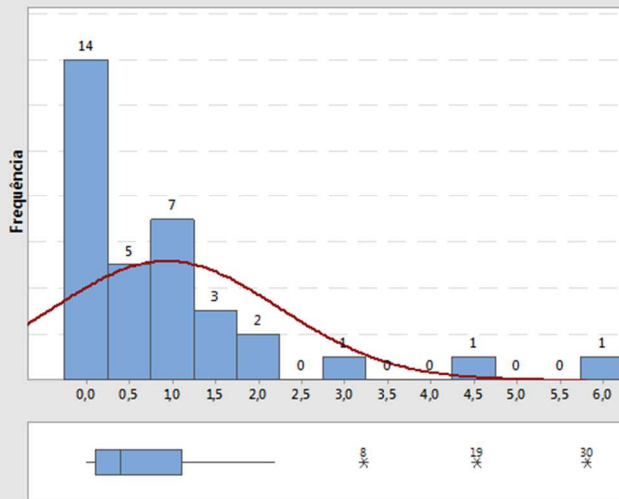


Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	0,34
P-Valor	0,487
Média	16742
Desvio Padrão	0,9089
Variância	0,8261
Assimetria	0,456581
Curtose	-0,152544
Observações	32
Minimo	0,0000
1º Quartil	0,9499
Mediana	15783
3º Quartil	2,2741
Máximo	3,6434
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
13465	2,0019
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
11414	1,9510
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
0,7287	12083

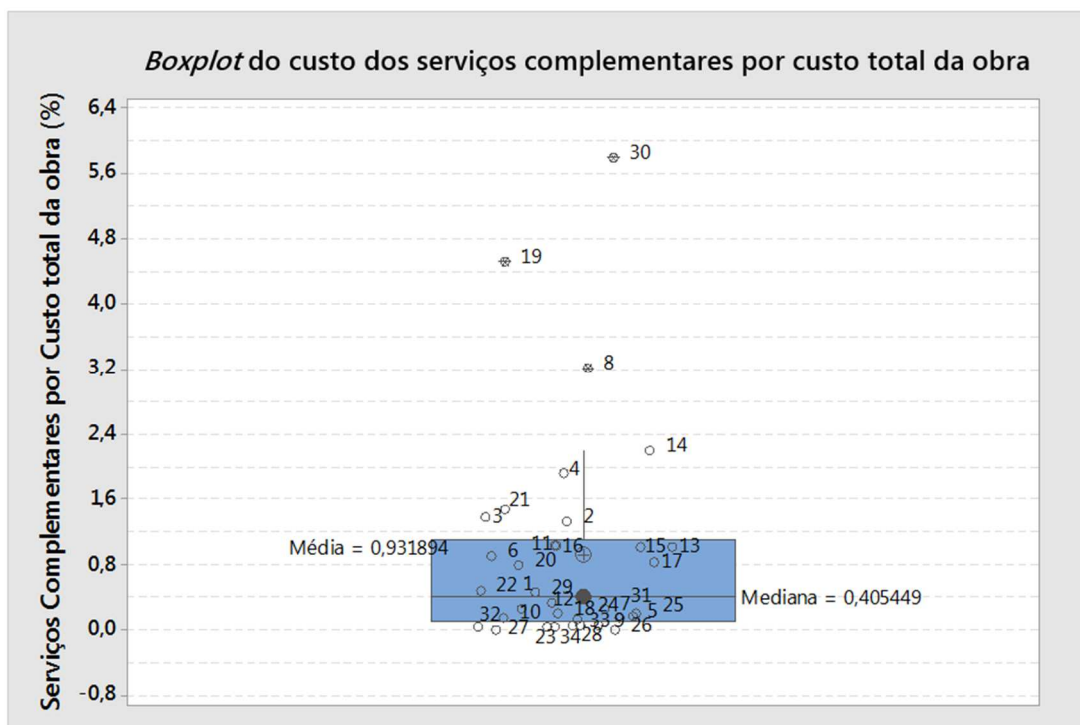
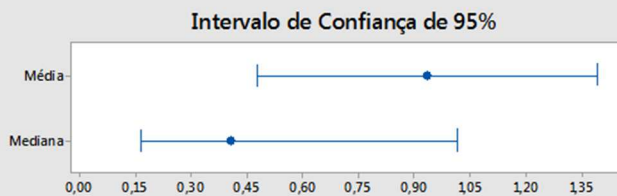


Estudo 13	Custo dos serviços complementares por custo total da obra em percentual	Variável 71 / Variável 88
-----------	-------------------------------------------------------------------------	---------------------------

Sumário do custo dos serviços complementares por custo total da obra

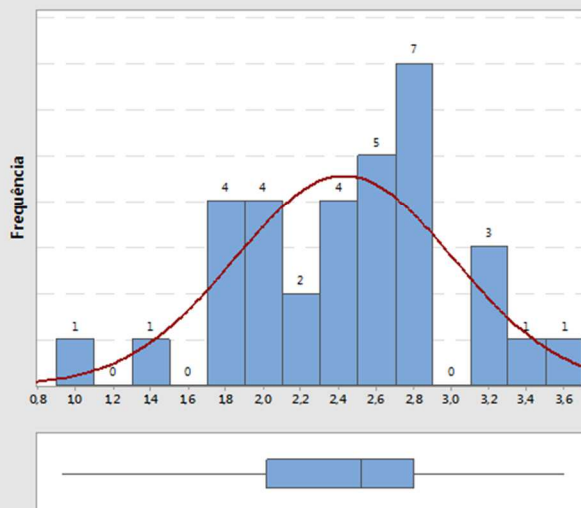


Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	3,37
P-Valor	<0,005
Média	0,93189
Desvio Padrão	1,30974
Variância	1,71542
Assimetria	2,39231
Curtose	6,12818
Observações	34
Mínimo	0,00000
1º Quartil	0,11403
Mediana	0,40545
3º Quartil	1,11489
Máximo	5,79167
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
	0,47490 1,38888
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
	0,16482 1,01357
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
	1,05640 1,72398

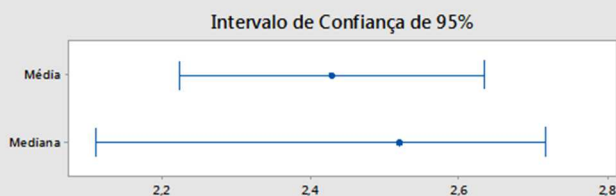


Estudo 14	Custo de equipamentos com BDI diferenciado por custo total da obra em percentual	Variável 72 / Variável 88
-----------	----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

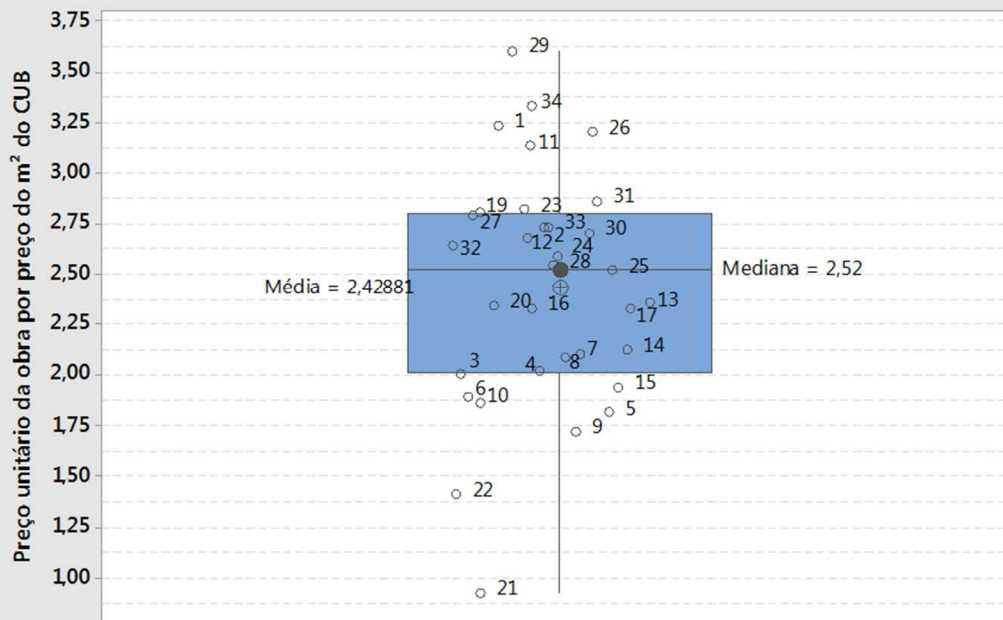
Sumário do preço total da obra por área da obra por preço do m² do CUB



Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	0,23
P-Valor	0,793
Média	2,4288
Desvio Padrão	0,5783
Variância	0,3344
Assimetria	-0,294252
Curtose	0,284825
Observações	33
Mínimo	0,9261
1º Quartil	2,0138
Mediana	2,5200
3º Quartil	2,7961
Máximo	3,6037
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
	2,2238 2,6339
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
	2,1108 2,7163
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
	0,4651 0,7649



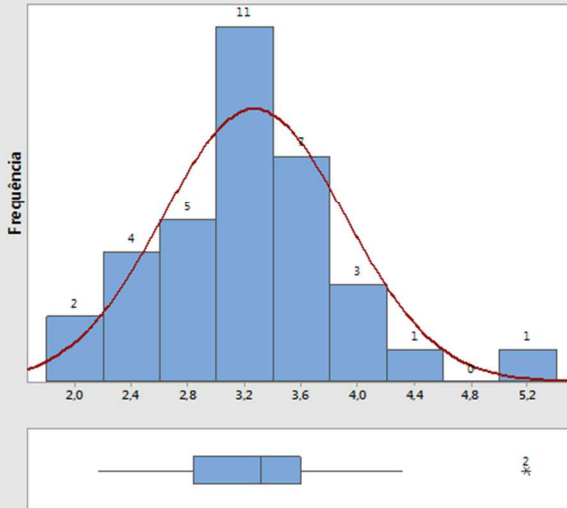
Boxplot do preço total da obra por área da obra por preço do m² do CUB



Estudo 16	Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional	Variável 94
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------

Sumário do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional

Obras da amostra com outliers



Teste de Normalidade Anderson-Darling

A-Quadrado 0,35
P-Valor 0,457

Média 3,2673
Desvio Padrão 0,6422
Variância 0,4124
Assimetria 0,62640
Curtose 1,20179
Observações 34

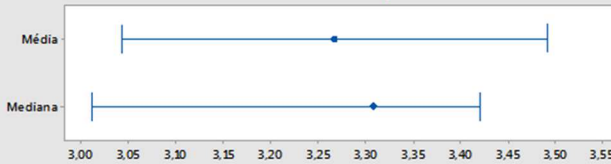
Mínimo 2,1610
1º Quartil 2,8391
Mediana 3,3079
3º Quartil 3,5900
Máximo 5,1841

Intervalo de Confiança de 95% para a Média
3,0433 3,4914

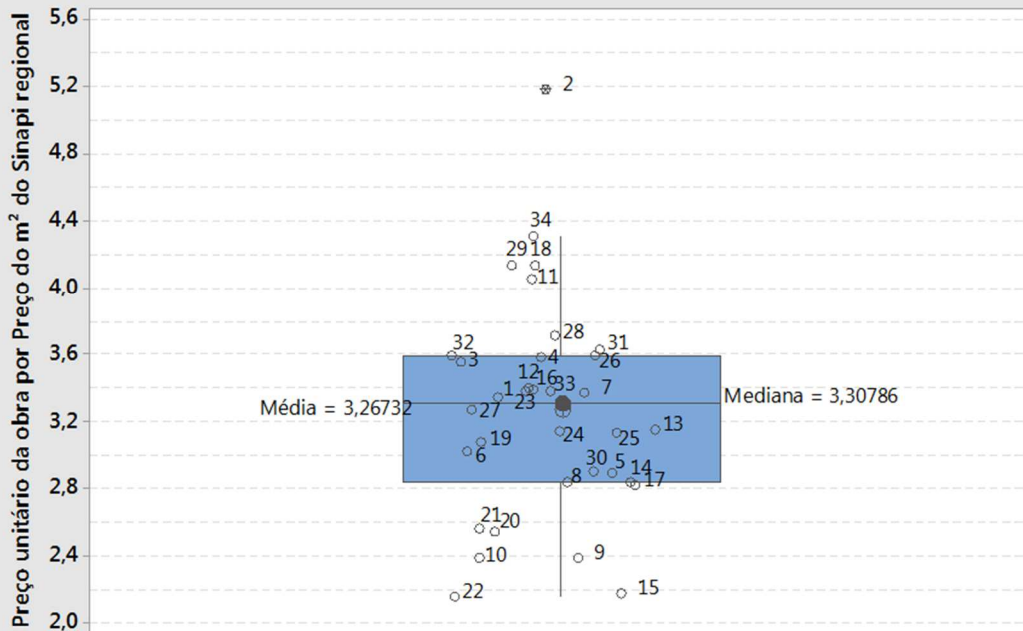
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana
3,0114 3,4211

Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão
0,5180 0,8453

Intervalo de Confiança de 95%



Boxplot do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional



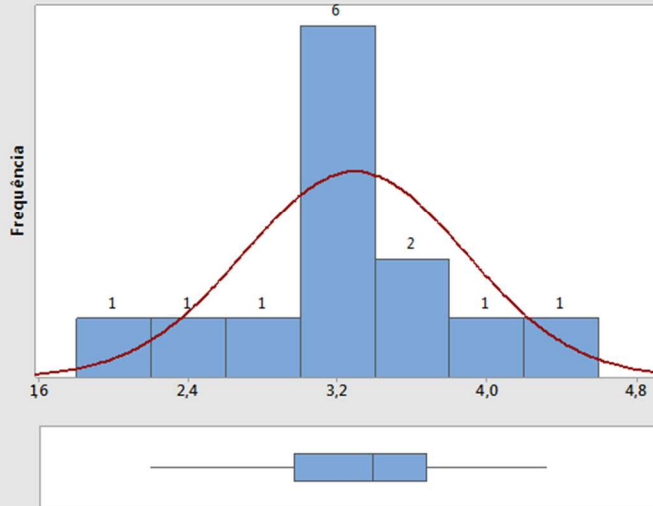
Estudo 17

Preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional para a 1ª Região

Variável 94 classificada por Região – 1ª Região

Sumário do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional

1° Região



Teste de Normalidade Anderson-Darling

A-Quadrado	0,20
P-Valor	0,864

Média	3,2946
Desvio Padrão	0,5892
Variância	0,3472
Assimetria	-0,0887922
Curtose	0,0960487
Observações	13

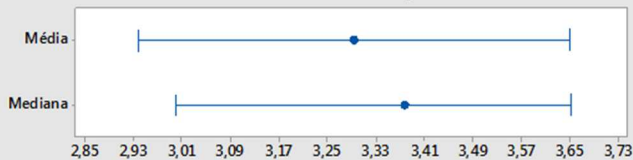
Mínimo	2,1789
1° Quartil	2,9514
Mediana	3,3778
3° Quartil	3,6672
Máximo	4,3097

Intervalo de Confiança de 95% para a Média
2,9385 3,6506

Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana
2,9992 3,6519

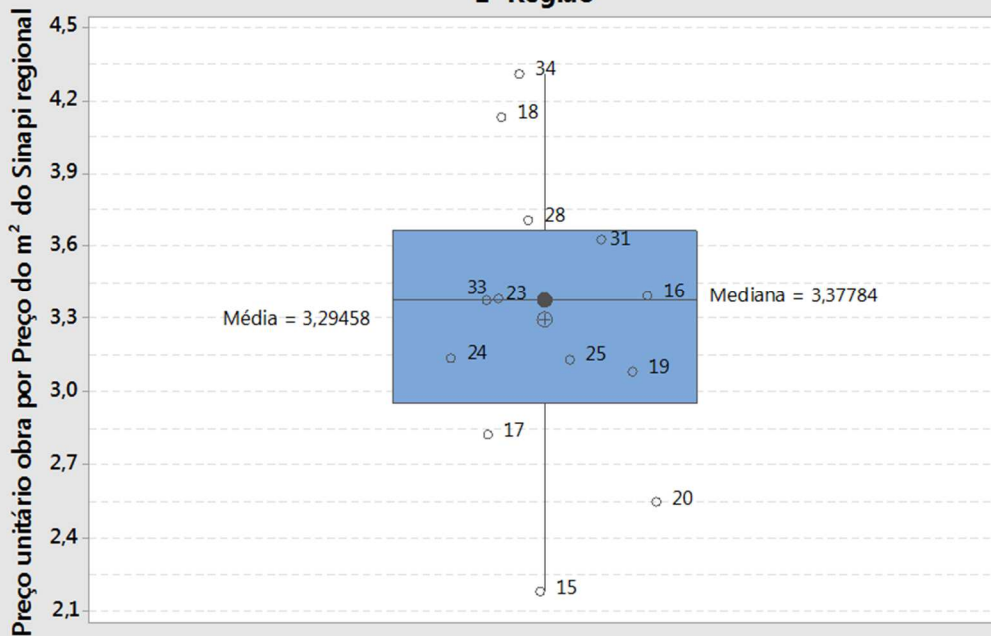
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão
0,4225 0,9727

Intervalo de Confiança de 95%



Boxplot do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional

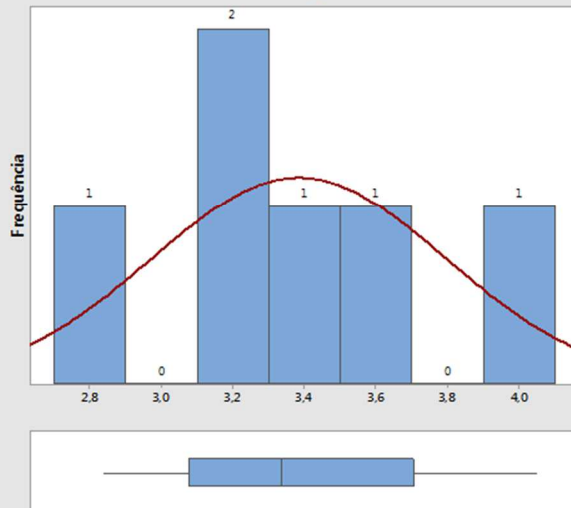
1° Região



Estudo 18	Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional para a 2ª Região	Variável 94 classificada por Região – 2ª Região
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

Sumário do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional

2° Região



Teste de Normalidade Anderson-Darling

A-Quadrado 0,18
P-Valor 0,865

Média 3,3843
Desvio Padrão 0,4119
Variância 0,1697
Assimetria 0,546951
Curtose 0,785698
Observações 6

Mínimo 2,8386
1° Quartil 3,0765
Mediana 3,3358
3° Quartil 3,7049
Máximo 4,0497

Intervalo de Confiança de 95% para a Média

2,9520 3,8166

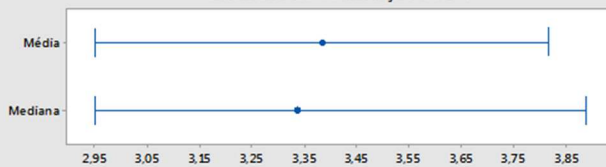
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana

2,9519 3,8855

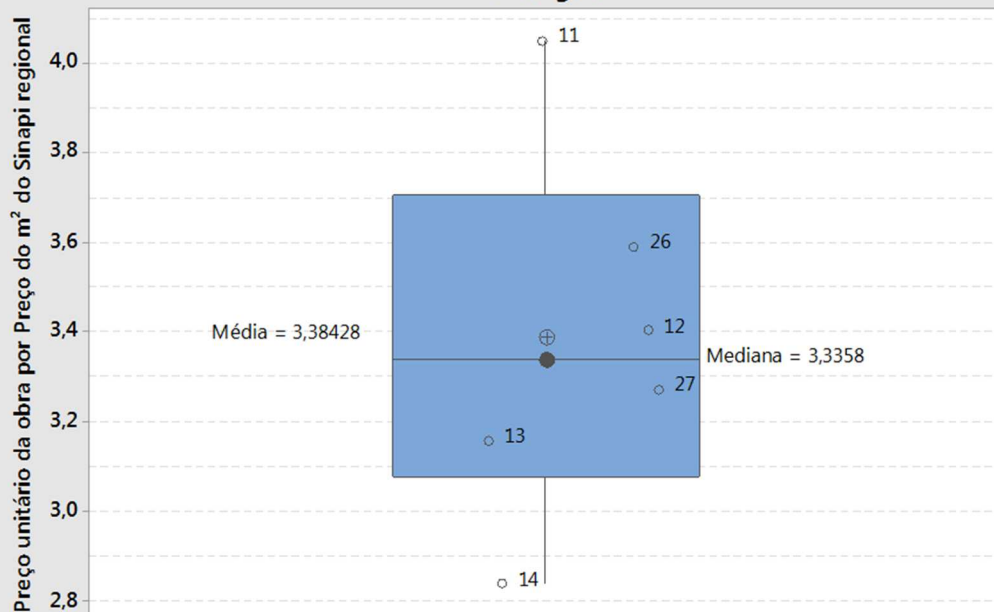
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão

0,2571 1,0103

Intervalo de Confiança de 95%



Boxplot do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional 2° Região



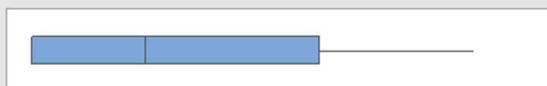
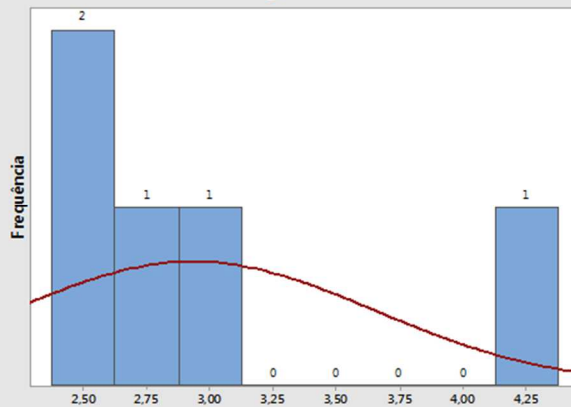
Estudo 19

Preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional para a 3ª Região

Variável 94 classificada por Região – 3ª Região

Sumário do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional

3° Região



Teste de Normalidade Anderson-Darling Normality

A-Quadrado	0,52
P-Valor	0,096
Média	2,9335
Desvio Padrão	0,7161
Variância	0,5128
Assimetria	1,62224
Curtose	2,85326
Observações	5

Mínimo	2,3902
1° Quartil	2,3907
Mediana	2,8392
3° Quartil	3,5235
Máximo	4,1387

Intervalo de Confiança de 95% para a Média

2,0444	3,8227
--------	--------

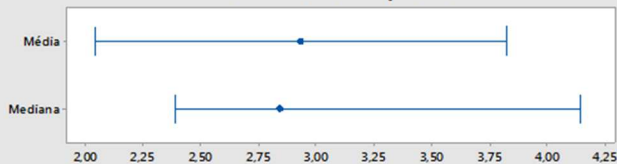
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana

2,3902	4,1387
--------	--------

Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão

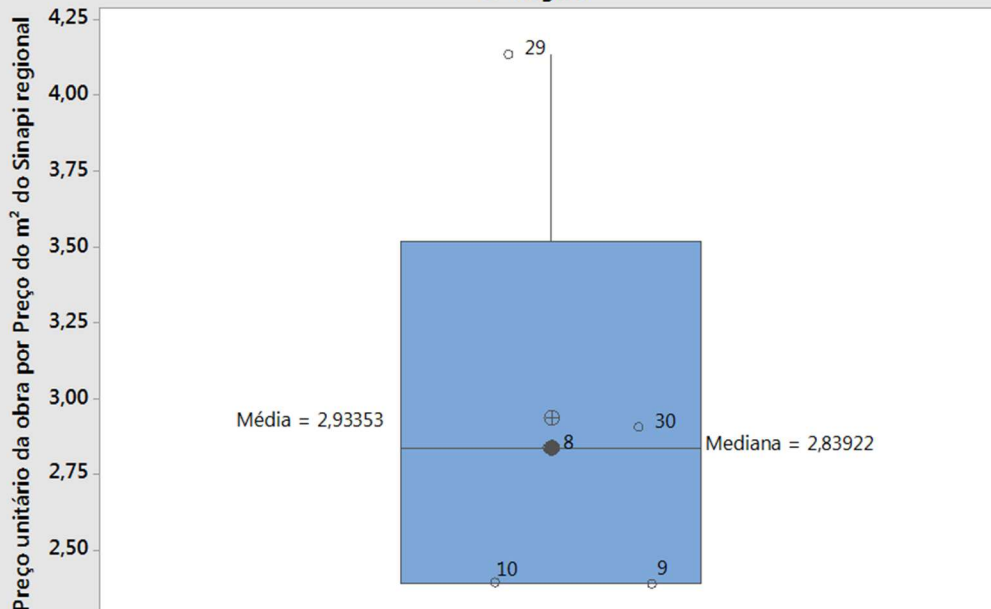
0,4290	2,0577
--------	--------

Intervalo de Confiança de 95%



Boxplot do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional

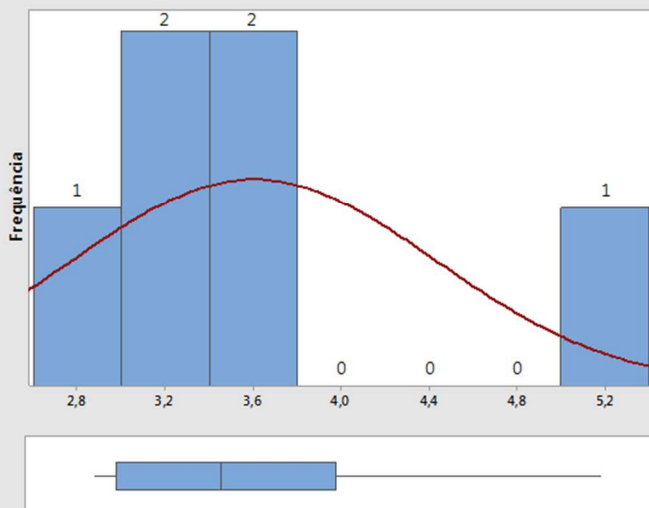
3° Região



Estudo 20	Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional para a 4ª Região	Variável 94 classificada por Região – 4ª Região
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

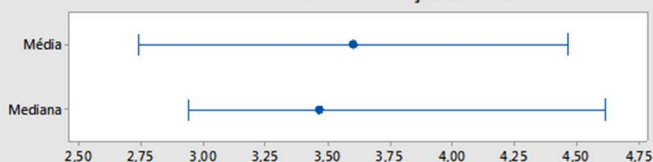
Sumário do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional

4° Região



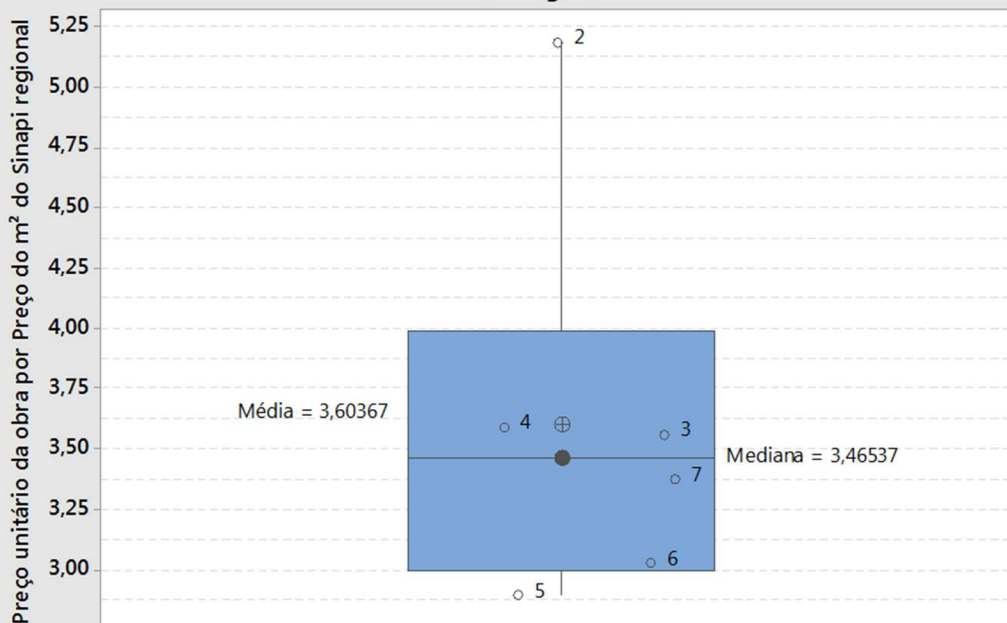
Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	0,61
P-Valor	0,059
Média	3,6037
Desvio Padrão	0,8236
Variância	0,6782
Assimetria	1,81760
Curtose	3,80288
Observações	6
Mínimo	2,8938
1° Quartil	2,9930
Mediana	3,4654
3° Quartil	3,9866
Máximo	5,1841
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
	2,7394 4,4679
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
	2,9410 4,6138
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
	0,5141 2,0199

Intervalo de Confiança de 95%



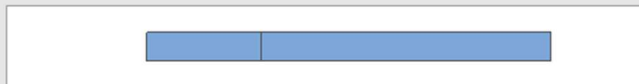
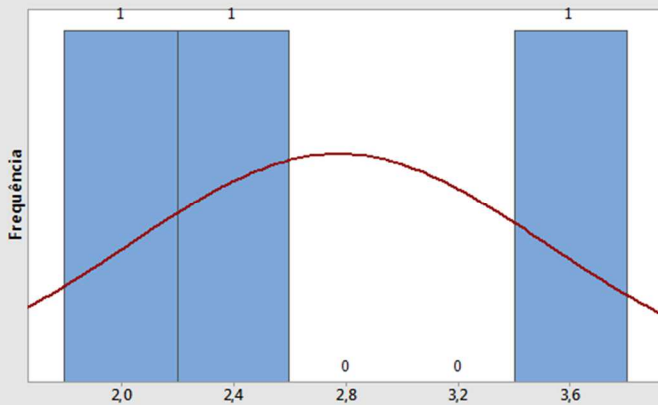
Boxplot do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional

4° Região



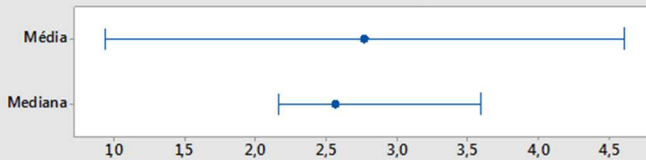
Estudo 21	Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional para a 5ª Região	Variável 94 classificada por Região – 5ª Região
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

**Sumário do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional
5° Região**

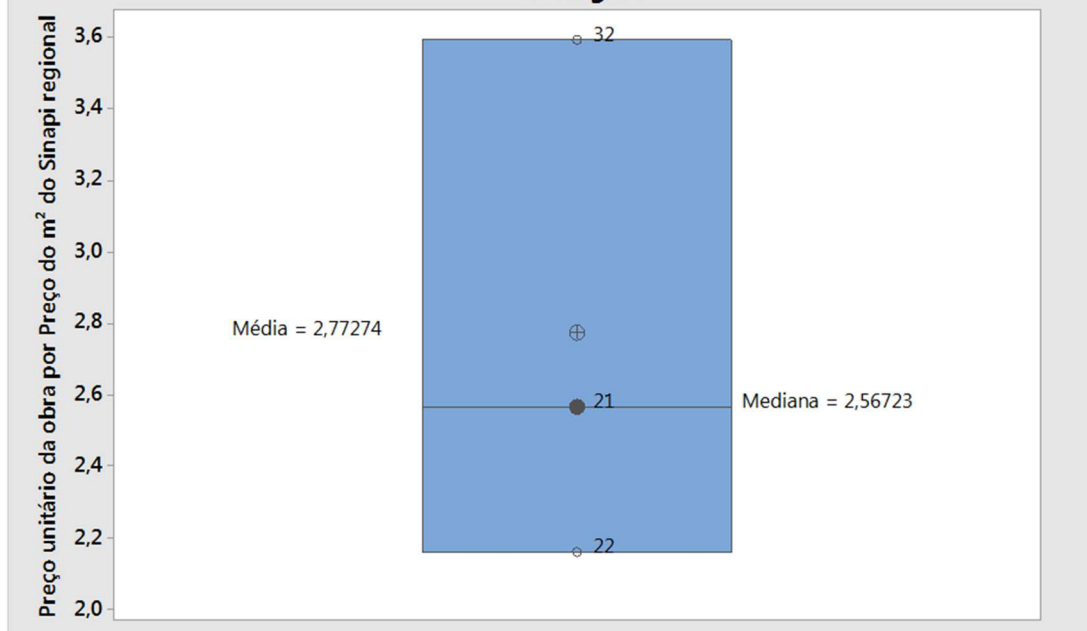


Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	0,26
P-Valor	0,396
Média	2,7727
Desvio Padrão	0,7363
Variância	0,5422
Assimetria	1,15812
Curtose	*
Observações	3
Mínimo	2,1610
1° Quartil	2,1610
Mediana	2,5672
3° Quartil	3,5900
Máximo	3,5900
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
0,9436	4,6019
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
2,1610	3,5900
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
0,3834	4,6277

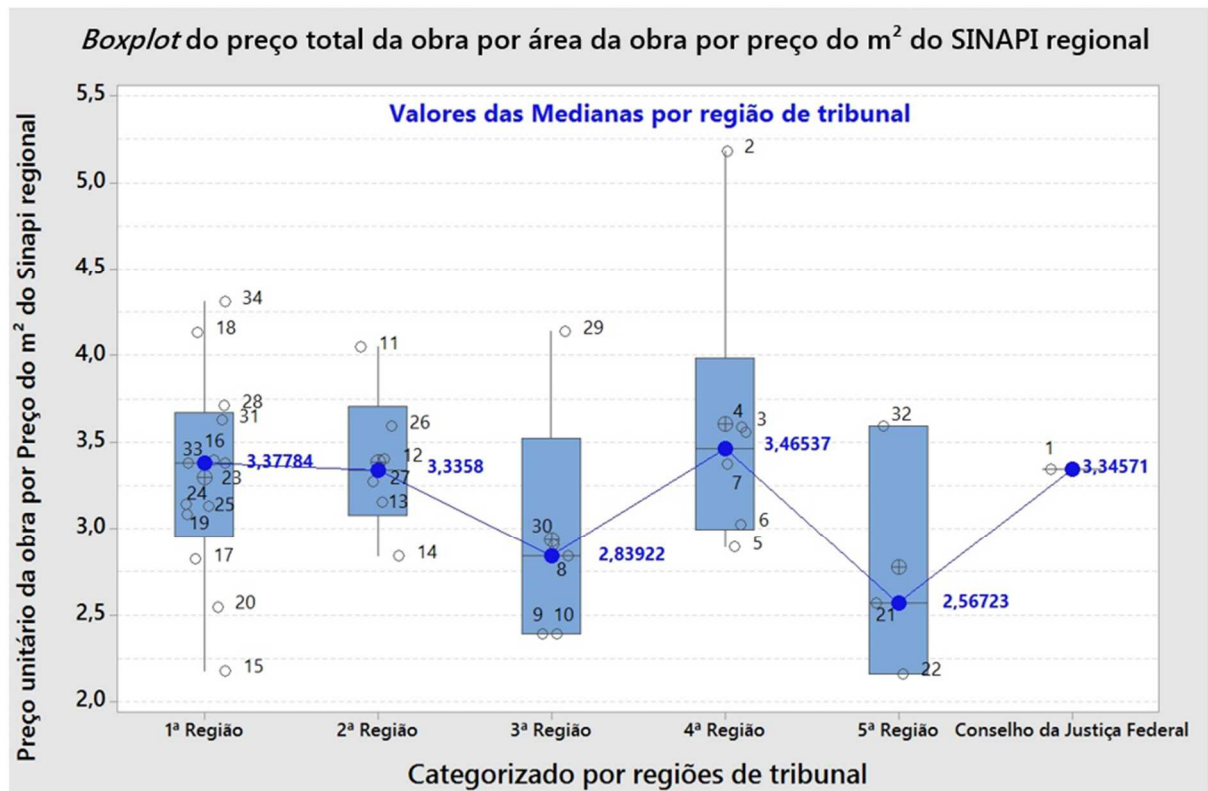
Intervalo de Confiança de 95%



**Boxplot do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional
5° Região**



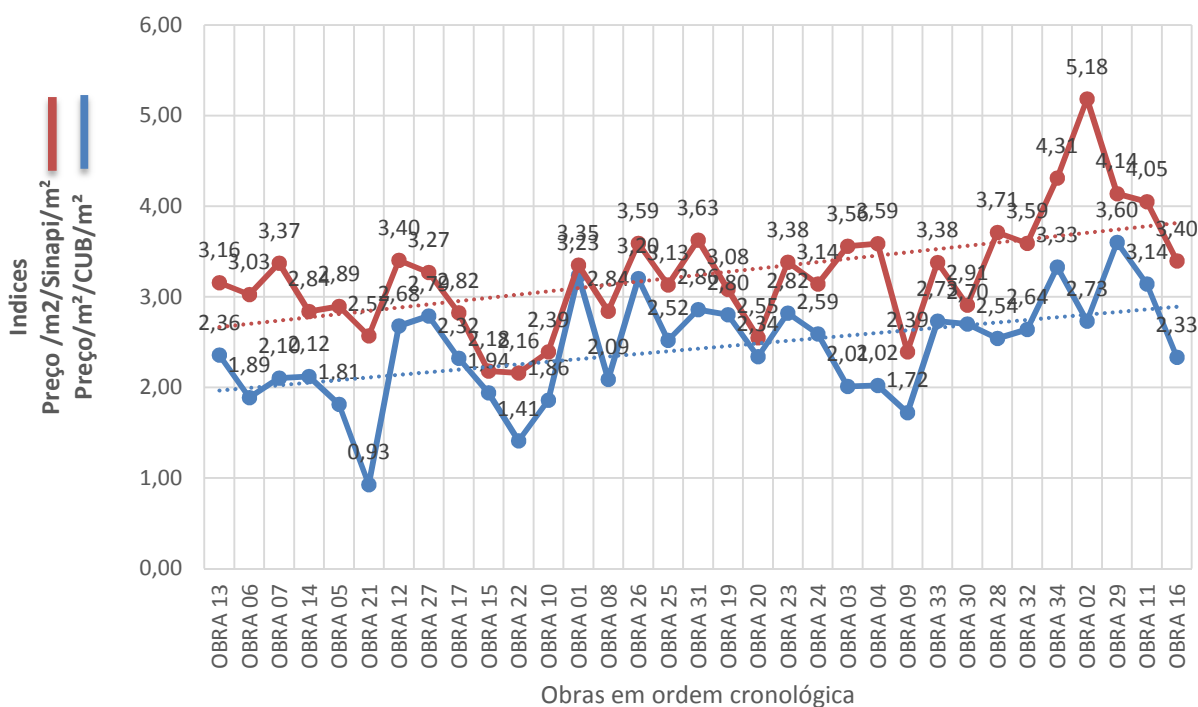
Estudo 22	Boxplot com as numerações das obras para o Preço total da obra por área da obra por preço do m ² do SINAPI regional	Variável 94 classificada por Regiões da Justiça Federal
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



Estudo 23	Estudo da evolução entre preço SINAPI/m ² e CUB/m ² para a série histórica de obras da amostra com estudo de tendência	Variáveis 94, 95 e 96 classificadas por ordem cronológica da contratação das obras
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Evolução cronológica do Preço/m²/SINAPI/m² e Preço/m²/CUB/m² para as obras da amostra. O gráfico mostra duas linhas de tendência linear indicando uma ordem crescente e um paralelismo para os dois indicadores SINAPI (em vermelho) e CUB (em azul) aplicados a cada obra.

Evolução Cronológica dos Indicadores Cub/m² e Sinapi/m² para as Obras com linhas de tendência linear para as séries

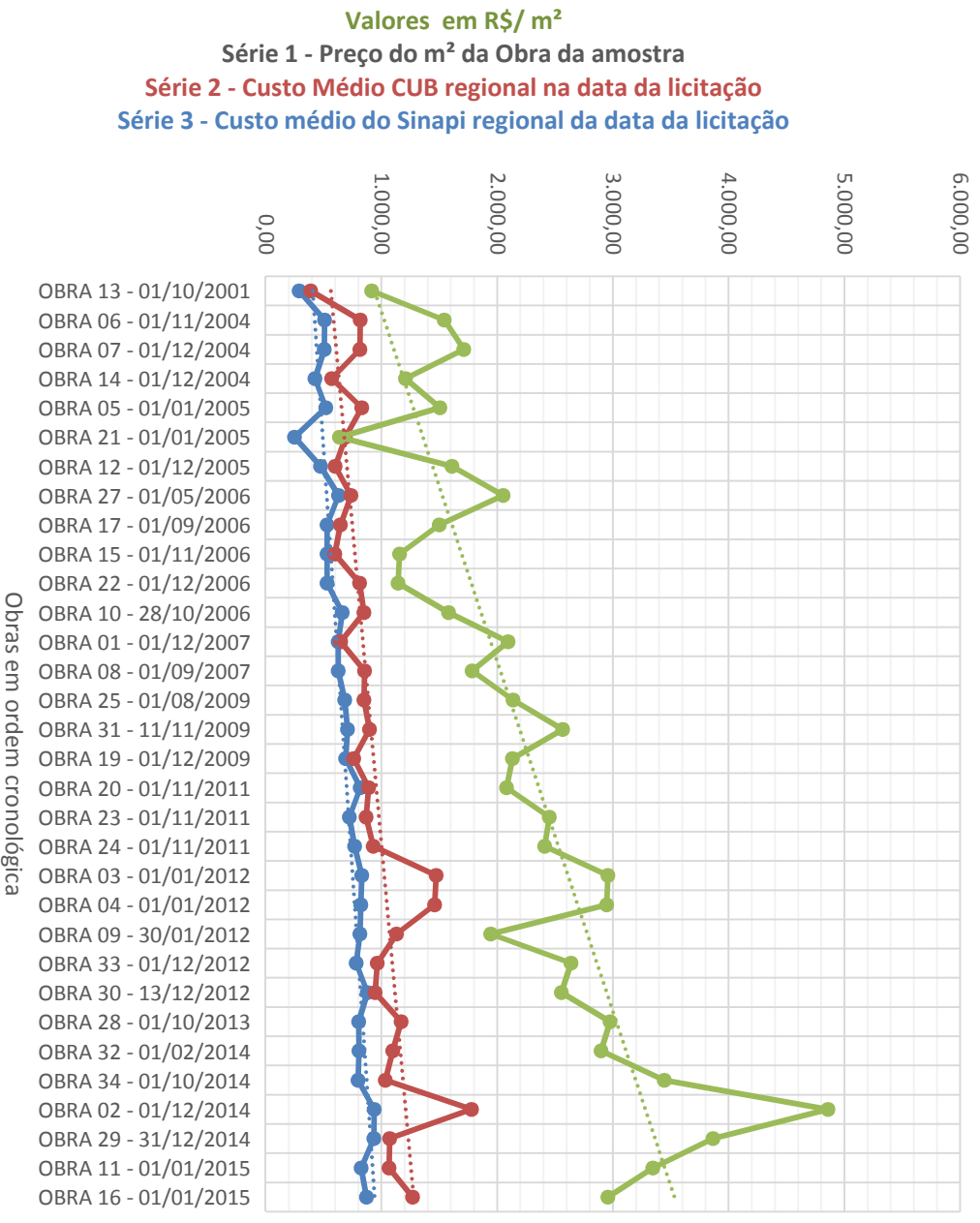


Estudo 24	Estudo da evolução entre preço do m ² das obras da amostra e preços de mercado do SINAPI/m ² e CUB/m ² conforme ordem cronológica das obras com estudo de tendência	Variáveis 22, 24, 93 e 96 classificadas por ordem cronológica da contratação das obras
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

Valores unitários de indicadores preço por m² da obra da amostra (Série 1), custo médio do CUB regional na data da licitação (Série 2) e custo médio do SINAPI regional na data da licitação (Série 3) em ordem cronológica da licitação.

As séries históricas de mercado para o custo médio do CUB e do SINAPI seguem uma tendência crescente, porém a tendência crescente da elevação do preço por m² das obras da amostra é superior aos preços de construção por m² do mercado.

Preços unitários (R\$ por m²) de Indicadores



Estudo 25	Correlações elevadas entre variável dependente e variável independente	Variáveis 7, 15 e 30 combinadas por correlação
-----------	------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

Considerando relações entre duas variáveis (dependente e independente), foram realizadas combinações entre variáveis da amostra relacionadas ao consumo de materiais. Alguns resultados com correlações acima de 90% são apresentados a seguir, acompanhados dos dados descritivos das relações entre as variáveis:

Variáveis	Volume concreto - sem Fundação (Var15) por Área Real Global da Obra (Var7)	Custo da Estrutura de Concreto Armado (Var30) por Volume de
-----------	----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

		Concreto Armado sem fundações (Var15)
Códigos Variáveis	Var15 / Var7	Var30 / Var15
Média	0,2722	1162,7
Mediana	0,2480	1024,6
Min	0,0764	353,5
Max	0,7212	3389,8
Desvio Padrão	0,1214	719,1
CV	44,60%	61,8%
Distorção em torno da Média	0,0211	125
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	0,2172 – 0,3182	790,4 – 1235,2
Correlação	93,1%	90,8%

Dentre as variáveis da amostra, as correlações acima de 90% podem indicar a necessidade de estudos mais aprofundados para adquirir maior inteligência sobre relacionamentos entre essas variáveis. Dados de custos por consumo de materiais (exemplo entre a variável 30 e 15) são variáveis no tempo, necessitando de atualizações. Requisitos de programas de necessidade, leis tributárias, requisitos de projetos de Arquitetura e Engenharia e taxas de consumo de insumos em determinados serviços de engenharia contribuem para ocorrência de correlações elevadas. Esses requisitos facilitam aplicação de indicadores para avaliação da eficiência em obras com características homogêneas. Correlações acima de 90% e baixos Coeficientes de Variações (CV) indicam significância estatística, podendo-se aplicar relações paramétricas entre essas variáveis. Aprendizados sobre eficiência em consumo de materiais em obras da Justiça Federal poderão ser adquiridos no aprofundamento dos estudos sobre orçamentação em tipos obras, contribuindo para o conhecimento de relações paramétricas entre as variáveis, o que proporciona maior economicidade às construções. A seguir são apresentados exemplos de correlações superiores a 90% encontradas nos estudos:

- Volume de concreto por área real global da obra ($R^2 = 93,1 \%$);
- Custo da estrutura de concreto por volume do concreto sem a consideração da fundação ($R^2 = 90,8 \%$).

O mercado da construção civil já utiliza, há algum tempo, correlações paramétricas entre consumos de material. São de conhecimento público a aceitação de indicadores do tipo:

- Volume de concreto por área da obra (verificado nesse estudo);
- Área de aço por área de obra;
- Área de forma por área de obra;
- Área de aço por volume de concreto;
- Área de forma por volume de concreto;
- Espessura média de laje por pavimento;
- Outros indicadores de consumo.

Estudo 26	Avaliação de consumo total de concreto por pavimento que representa a espessura de concreto consumido na estrutura por pavimento	Variáveis 7, 12, 15
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

Na estimativa da espessura de concreto consumido por laje em edificações, foram analisados os resultados obtidos pela divisão do volume de concreto da estrutura – sem a consideração da fundação (Var15) pelo número de pavimentos (Var12) pela área real global da obra (Var7) por número de pavimentos (Var12). A fórmula utilizada foi $(Var15 / Var12) / (Var7 / Var12)$. O resultado obtido tem dimensão em metros, que foi convertido em centímetros de concreto por laje (cm). Foi retirado o *outlier* 72,12 referente à obra 29. Verifica-se que ocorreu o valor final do Coeficiente de Variação (CV = 35,72%) e uma proximidade da média (25,81 cm) com a mediana (24,48 cm). A correlação entre as relações $(Var15 / Var12)$ e $(Var7 / Var12)$ é de 81,3%.

Descrição da Relação Volume de Concreto (m³) por Número de Pavimentos dividido pela Área da Construção (m²) por número de Pavimentos – Medidas finais em centímetros (cm)	
Média (cm)	25,81
Mediana (cm)	24,48
Mínimo (cm)	7,64
Máximo (cm)	47,38
Desvio Padrão	9,22
Coeficiente de Variação (CV)	35,72%
Distorção em torno da Média	1,63
Intervalo de confiança de 95% para a Mediana	21,10 – 31,73

Os resultados demonstram que o consumo concreto (m³) por pavimento por área de laje (m²) por pavimento resultando em uma altura média de 25,81 centímetros. Os indicadores de estrutura para o mercado de construções residenciais multifamiliares adota uma espessura média total de 20 a 22 centímetros. Essa diferença pode ser devido à adoção da sobrecarga distribuída para lajes de edificações do Judiciário de 600 kgf/m², enquanto edificações residenciais adota-se 150 ou 200 kgf/m². O mercado adota valores mais homogêneos – entre 20 cm e 22 cm – que os valores entre 21,10 cm a 31,73 cm encontrados nas obras da Justiça Federal.

Estudo 27	Avaliação da dispersão e da correlação das informações custos em áreas de urbanização	Variáveis 6, 7, 10, 12, 19, 45 e 46
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------

Foram realizados estudos para conhecer as maiores correlações entre custos de urbanização e áreas possíveis de urbanização. Compara-se área de terreno (Variável 6), área de terreno subtraída da área global de construção dividido pelo número de pavimentos [Variável 6 - (Variável 7 / Variável 12)], áreas de urbanização (Variável 10), custos de Paisagismo e Irrigação (Variável 45) e custos de Pavimentação (Variável 46). Os dados de custo com valores zero foram substituídos por *NoData* (* ou sem dado) supondo-se que deveria ter havido informação não registrada. Dados com *NoData* não são considerados nas análises. Os resultados são apresentados a seguir, considerando os quatro tipos de avaliações de correlações:

Tipo 1: Custo do paisagismo, irrigação e pavimentação [Variável 45 + Variável 46] *versus* área de urbanização [Variável 10];

Tipo 2: Custo do paisagismo, irrigação e pavimentação [Variável 45 + Variável 46] *versus* [Variável 6 - (Variável 7 / Variável 12)];

Tipo 3: Custo do paisagismo, irrigação e pavimentação [Variável 45 + Variável 46] *versus* [Variável 6 - (Variável 7 / Variável 12)] e Área do Terreno [Variável 6] ;

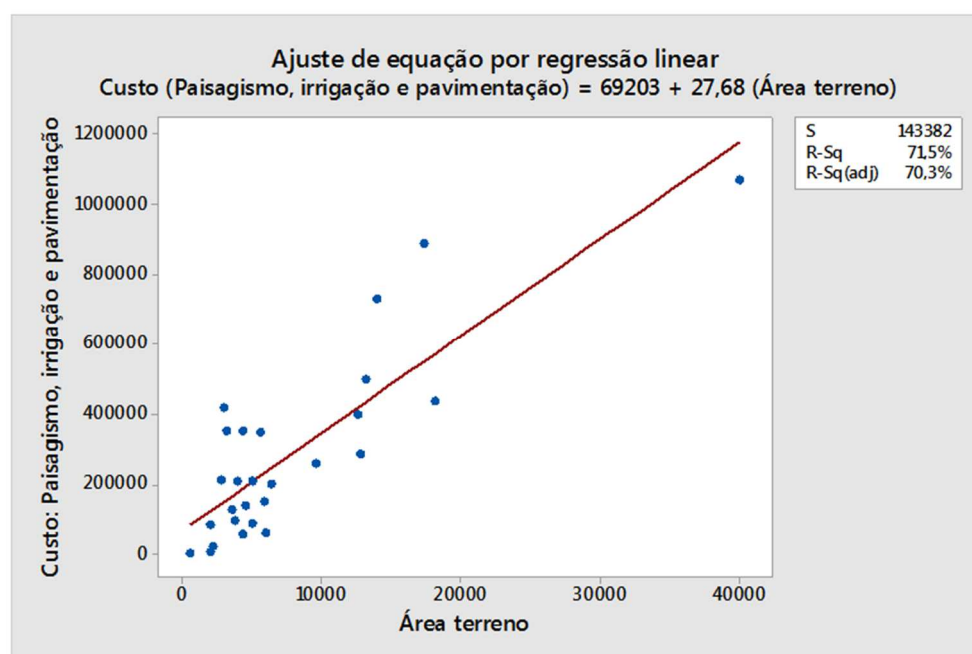
Tipo 4: Custo do paisagismo, irrigação e pavimentação [Variável 45 + Variável 46] *versus* área do terreno [Variável 6].

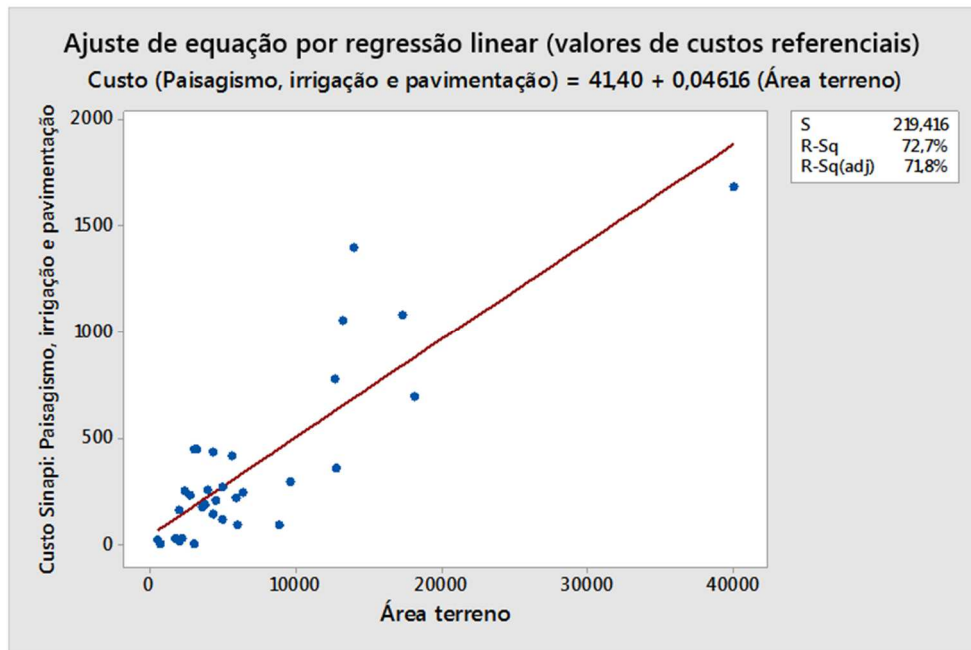
Resultados de correlações obtidos quanto aos tipos de avaliações:

Tipos de avaliações	S Soma dos erros ao quadrado	R ² (Correlação de Pearson)	R ² adj (Correlação de Pearson ajustada)	R ² pred (Correlação de Pearson predita)
Tipo 1	189845	51,65%	49,64%	45,86%
Tipo 2	150200	68,69%	67,44%	56,41%
Tipo 3	144045	72,36%	70,06%	57,87%
Tipo 4	143382	71,47%	70,33%	63,05%

Na avaliação Tipo 4, a relação direta entre custo de paisagismo, irrigação e pavimentação com a área do terreno da edificação alcançou a menor soma de erros e a maior correlação ajustada. A avaliação do Tipo 3 também alcançou valores elevados por correlação linear múltipla. O ajuste da equação de regressão linear demonstra a distribuição dos valores da amostra em relação a uma linha central (método dos mínimos quadrados).

A seguir, são apresentados dois gráficos com e sem atualização de custos. No primeiro gráfico, os custos de paisagismo, irrigação e pavimentação não foram atualizados no tempo. No segundo gráfico, os valores de custo foram referenciados aos valores do SINAPI na data da contratação (custo dividido pelo indicador SINAPI regional na data da contratação). Entre valores de custo brutos e atualizados houve, respectivamente, uma variação entre as correlações de 71,5% a 72,7%.





5.1.2. Análises de regressões e análise da variância entre variáveis da amostra

Foram observadas correlações entre custo total da obra (Variável 88) e variáveis das macroetapas: fundações e estruturas (Variável 28), arquitetura e elementos de urbanismo (Variável 34) e instalações gerais (Variáveis 47, 53, 62 e 70). O estudo das regressões lineares é apresentado:

Análise de Regressão: Custo da Obra (Var 88) versus Fundações e Estruturas (Var 28)

A equação de regressão é:

$$(\text{Var}88) = 1246961 + 3,471 \times (\text{Var}28)$$

$$S = 6208541 \quad R^2 = 88,14\% \quad R^2(\text{adj}) = 87,76\%$$

Análise da Variância:

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	9,16289E+15	9,16289E+15	237,71	0,000
28	1	9,16289E+15	9,16289E+15	237,71	0,000
Error	32	1,23347E+15	3,85460E+13		
Total	33	1,03964E+16			

Coefficientes:

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	1246991	1340881	0,93	0,359	
28	3,471	0,225	15,42	0,000	1,00

Análise de Regressão: custo da obra (Var88) versus arquitetura e elementos de Urbanismo (Var34)

A equação de regressão é:

$$(\text{Var88}) = -544452 + 3,798 (\text{Var34})$$

$$S = 3443053 \quad R^2 = 96,35\% \quad R^2(\text{adj}) = 96,24\%$$

Análise da Variância:

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	1,00170E+16	1,00170E+16	844,99	0,000
34	1	1,00170E+16	1,00170E+16	844,99	0,000
Error	32	3,79348E+14	1,18546E+13		
Total	33	1,03964E+16			

Coefficientes:

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-544452	769814	-0,71	0,485	
34	3,798	0,131	29,07	0,000	1,00

Análise de Regressão: custo da obra (Var 88) versus instalações gerais (Var 47-53-62-70-72-80)

A equação de regressão é:

$$(\text{Var 88}) = 954809 + 9,34 (\text{Var 47}) + 1,754 (\text{Var 53}) + 1,193 (\text{Var 62}) + 11,77 (\text{Var 70}) + 1,918 (\text{Var 72}) - 0,21 (\text{Var 80})$$

$$S = 2082194 \quad R^2 = 98,87\% \quad R^2(\text{adj}) = 98,62\%$$

Análise da variância:

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	6	1,02793E+16	1,71322E+15	395,16	0,000
47	1	2,33890E+13	2,33890E+13	5,39	0,028
53	1	3,79845E+13	3,79845E+13	8,76	0,006
62	1	1,79843E+13	1,79843E+13	4,15	0,052
70	1	1,24026E+14	1,24026E+14	28,61	0,000
72	1	2,96165E+13	2,96165E+13	6,83	0,014
80	1	1,14859E+11	1,14859E+11	0,03	0,872
Error	27	1,17059E+14	4,33553E+12		
Total	33	1,03964E+16			

Coefficientes:

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
------	------	---------	---------	---------	-----

Constant	954809	529357	1,80	0,082	
47	9,34	4,02	2,32	0,028	8,40
53	1,754	0,593	2,96	0,006	21,65
62	1,193	0,586	2,04	0,052	24,46
70	11,77	2,20	5,35	0,000	7,97
72	1,918	0,734	2,61	0,014	7,53
80	-0,21	1,28	-0,16	0,872	1,07

Os valores de VIF das variáveis 53 e 62 acima de 10 indicam que ocorrem multicolinearidades problemáticas.

Análise de regressão: custo da obra (Var 88) versus instalações gerais (soma das variáveis: Var 47-53-62-70-72-80)

A equação de regressão é:

$$(\text{Var}88) = 1699683 + 2,3217 (\text{Soma Variáveis } 47-53-62-70-72-80)$$

$$S = 3041308 \quad R^2 = 97,15\% \quad R^2(\text{adj}) = 97,06\%$$

Análise da variância:

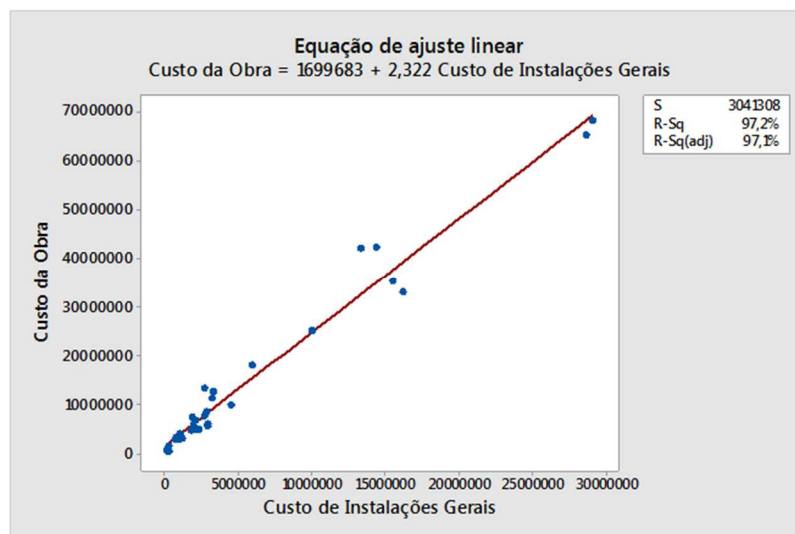
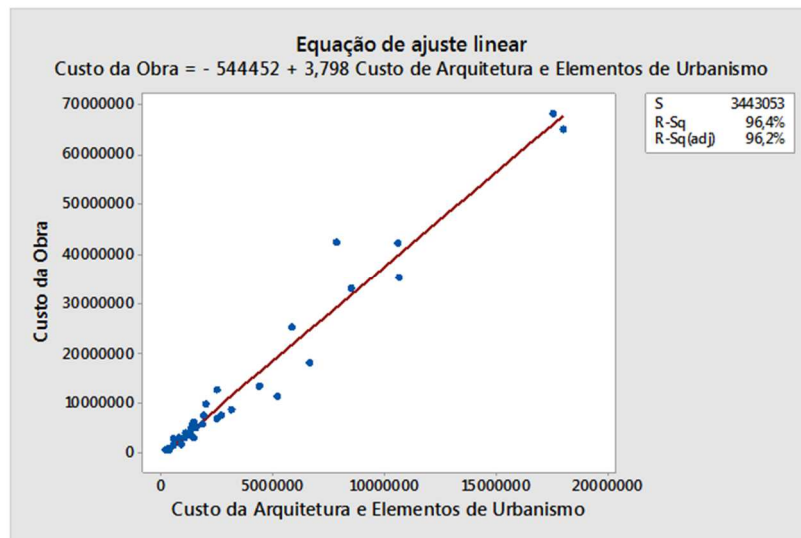
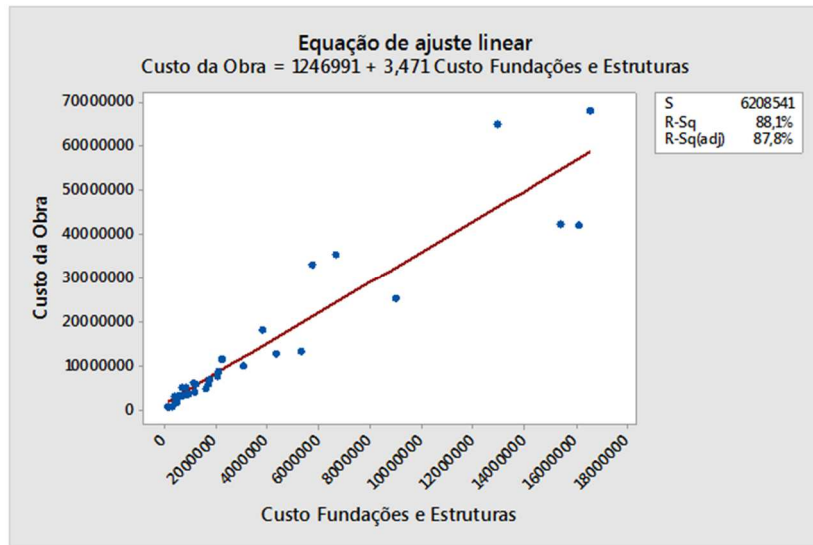
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	1,01004E+16	1,01004E+16	1091,99	0,000
47-53-62-70-72-80	1	1,01004E+16	1,01004E+16	1091,99	0,000
Error	32	2,95986E+14	9,24956E+12		
Total	33	1,03964E+16			

Coefficientes:

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	1699683	637508	2,67	0,012	
47-53-62-70-72-80	2,3217	0,0703	33,05	0,000	1,00

Resumo das equações de ajuste linear sem consideração dos valores <i>outliers</i>		
Macroetapa	Equação de ajuste	R ² (adj)
Fundações e estruturas	(Var88) = 1246961 + 3,471 x (Var28)	87,8 %
Arquitetura e elementos de urbanismo	(Var88) = -544452 + 3,798 (Var34)	96,2 %
Instalações gerais	(Var88) = 1699683 + 2,3217 (Soma Variáveis 47-53-62-70-72-80)	97,1 %

Equações de regressão linear entre os grupos de custos de macroetapas da obra



Análise de regressão geral: custo da obra (Variável 88) versus fundações e estruturas (Variável 28); arquitetura e elementos de urbanismo (Variável 34); instalações gerais (soma das variáveis 47, 53, 62, 70, 72, 80)

Equação de Regressão:

Custo da Obra = 247483 + 1,0724 Fundações e Estruturas + 1,013 34 Arquitetura e Elementos de Urbanismo + 1,1220 Instalações Gerais

S = 649050 R² = 99,88% R²(adj) = 99,87%

Análise da variância:

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	3	1,03837E+16	3,46124E+15	8216,29	0,000
28	1	1,88349E+14	1,88349E+14	447,10	0,000
34	1	3,43515E+13	3,43515E+13	81,54	0,000
47-53-62-70-72-80	1	1,18543E+14	1,18543E+14	281,40	0,000
Error	30	1,26380E+13	4,21266E+11		
Total	33	1,03964E+16			

Coeficientes:

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	247483	155896	1,59	0,123	

5.1.3. Estudo do indicador: Preço m² da Obra/m² do SINAPI (Preço total da obra por Área por Preço do m² do SINAPI regional)

Esse estudo tem a finalidade principal avaliar as medidas de tendência central e de dispersão da amostra de custo de obras representados pelo indicador “Preço m² da Obra/m² do SINAPI”, denominado resumidamente de Indicador SINAPI para a Obra.

Para o estudo foram retirados da amostra todos as obras com valores atípicos. Portanto, para essa avaliação, aqueles indicadores que apresentam um grande afastamento dos demais da série estudada são considerados fora da amostra. Na estatística denominam-se esses valores de *outliers*. Para conhecermos um valor médio que melhor representa a série estudada adotamos a metodologia de retirar os valores *outliers* e calcular a média e o desvio padrão, a mediana, o primeiro quartil e o terceiro quartil. Por essa metodologia avaliamos um **valor central** para um indicador de custo de obra por metro quadrado em relação ao metro quadrado do SINAPI na região geográfica da obra, e, a **dispersão aceitável** (classificada entre média e alta) em relação a série aleatória de obras, baseados em uma fundamentação estatística orientada pela amostra.

Neste estudo, foi retirado o valor *outlier* do Estudo 16 referente ao segundo registro (Obra 02) e reavaliados os resultados de estatística descritiva. Entre os estudos do Indicador SINAPI com *outliers* (Estudo 16) e sem *outliers*, observa-se, respectivamente, para a Mediana, valores de 3,31 e 3,27 e para a Média, valores de 3,27 e 3,21. Apesar de haver uma forte tendência de a média e mediana casarem em uma medida central, verifica-se que o indicador da mediana sofre menos variações em relação a valores atípicos. Observa-se, também, que o valor do Coeficiente de Variação (CV) para o Indicador SINAPI resultou em 17,27%, considerado um valor baixo frente a outros estudos que relacionam a o desvio padrão com a média.

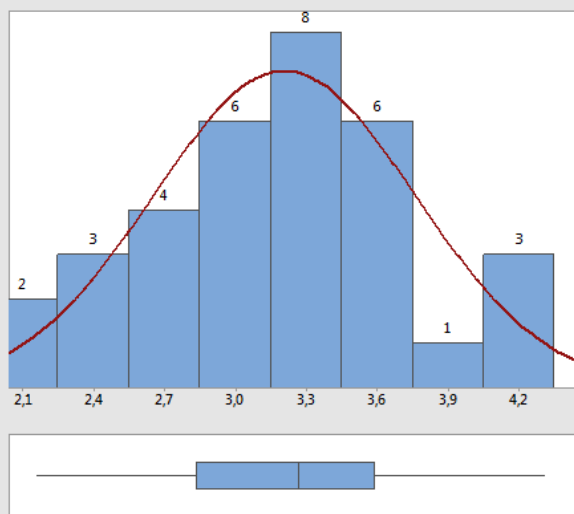
Resumindo, os resultados para o Indicador SINAPI resultaram na **Mediana = 3,27** com as seguintes dispersões em Quartis (Q) e Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana, utilizando três algarismos significativos:

1° Quartil (Q1) = 2,84 e 3° Quartil (Q3) = 3,59

Intervalo de Confiança de 95% = 2,97 e 3,40

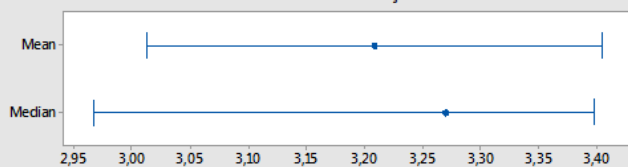
Sumário do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional

Obras da amostra sem outliers

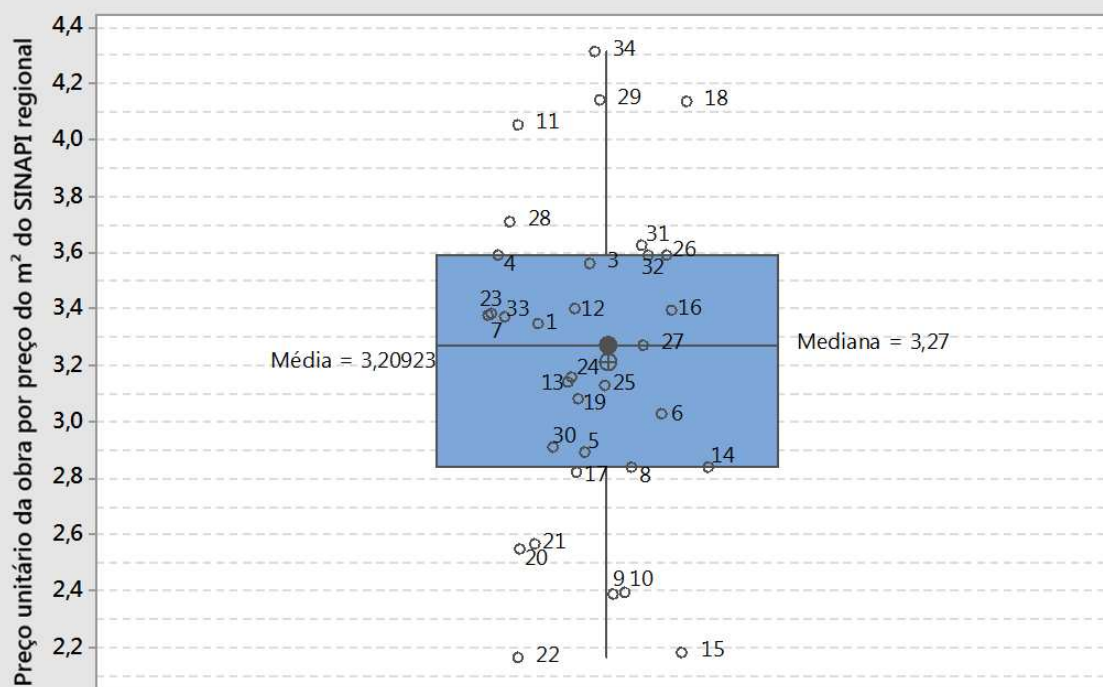


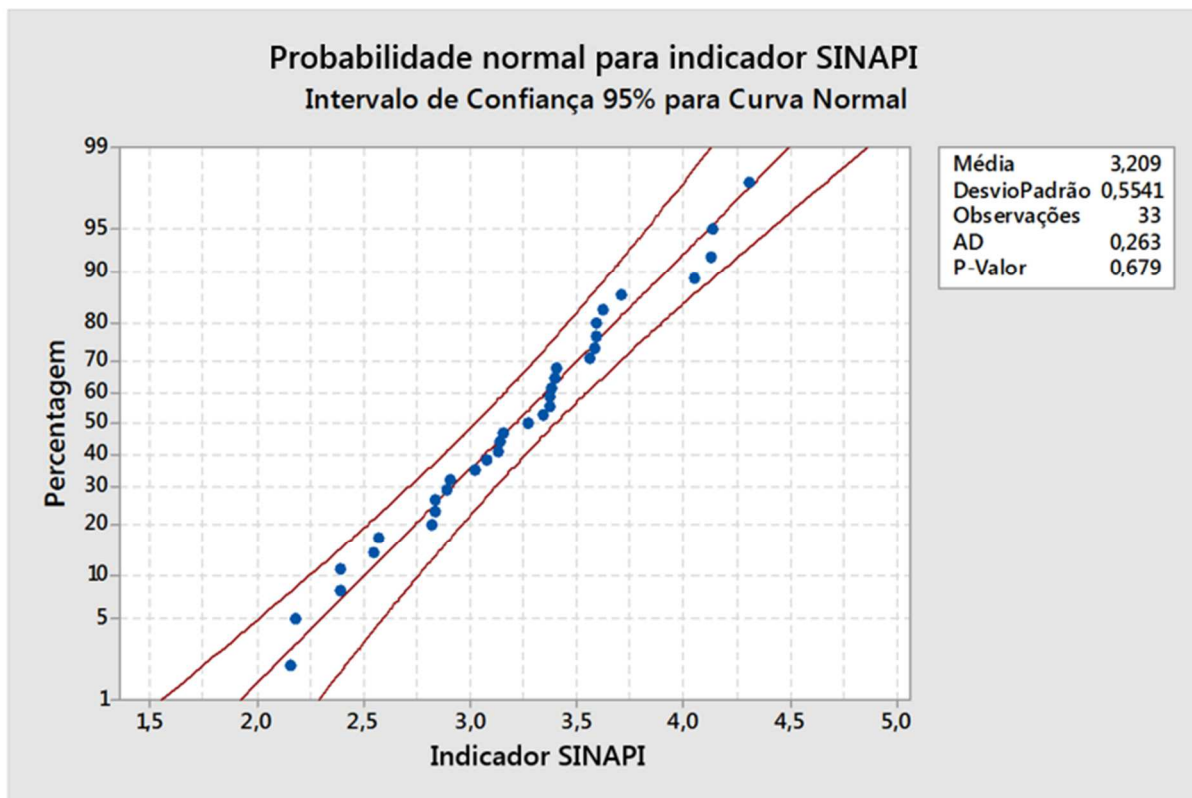
Teste de Normalidade Anderson-Darling	
A-Quadrado	0,26
P-Valor	0,679
Média	3,2092
Desvio Padrão	0,5541
Variância	0,3070
Assimetria	-0,033494
Curtose	-0,385367
Observações	33
Mínimo	2,1610
1º Quartil	2,8389
Mediana	3,2700
3º Quartil	3,5887
Máximo	4,3097
Intervalo de Confiança de 95% para a Média	
	3,0128 3,4057
Intervalo de Confiança de 95% para a Mediana	
	2,9668 3,3987
Intervalo de Confiança de 95% para o Desvio Padrão	
	0,4456 0,7329

Intervalo de Confiança de 95%



Boxplot do preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional





O histograma mostra que a maior frequência de Indicadores SINAPI está concentrada na faixa de 3,15 a 3,45 (oito obras). Entre 2,85 e 3,15, há seis obras e entre 3,45 e 3,75, há seis obras. Abaixo do valor do indicador SINAPI de 2,75, há nove obras e, acima de 3,75, há quatro obras. Das 33 obras estudadas – sem inclusão de valores atípicos – os 21 valores de indicadores entre 2,55 e 3,75 contribuem com 73% das obras da amostra. Acima de 3,75 há 12% das obras.

Pelo *Boxplot* é possível verificar que 18 das 33 obras (55%) dos Indicadores SINAPI das obras estão entre o 1º e o 3º quartis.

A seguir são apresentadas algumas definições das medidas centrais e das dispersões em relação a essas medidas. A mediana é uma medida de tendência central que tem a característica de dividir um conjunto ao meio. Ela é o termo central da amostra ou o elemento que está no meio, de forma que 50% dos valores sejam menores que ela e 50% dos valores sejam maiores que ela. Na avaliação da amostra sem *outliers* a mediana resultou em 3,27.

Após ordenar a amostra em ordem crescente e separar em 25% a distribuição para calcular a posição Q1 (denominada de “Primeiro Quartil”), encontramos o valor de 2,84. Ao separarmos a amostra em 75% (ou seja, três quartos da amostra) para

encontrar a posição Q3 (denominada de “Terceiro Quartil”) encontramos o valor de 3,59.

Outra forma de avaliar a dispersão em torno da medida central da média da amostra é verificar o Coeficiente de Variação ($CV = \frac{\text{Desvio Padrão}}{\text{Média}} \times 100\%$), que corresponde a 0,1727 ou 17,27%. O Coeficiente de Variação (CV) abaixo de 20% é considerado uma medida de dispersão baixa. Esse indicador elimina o efeito da magnitude dos dados e exprime a variabilidade em relação à média. Permite que medidas diferentes de dispersão possam ser comparadas por meio do mesmo indicador CV.

A estatística de *Anderson-Darling* (AD) mede o quão bem os dados seguem uma distribuição em particular. Foram definidos os conjuntos de dados do Indicador SINAPI em uma distribuição normal. Conforme os resultados obtidos (AD = 0,263 e P-valor = 0,697) e a conformação do gráfico de distribuição, pode-se afirmar que os dados seguem uma distribuição normal (Hipótese H_0) e a distribuição da amostra para o Indicador SINAPI é paramétrica.

5.1.4. Estudo das macroetapas da obra em relação ao valor da obra

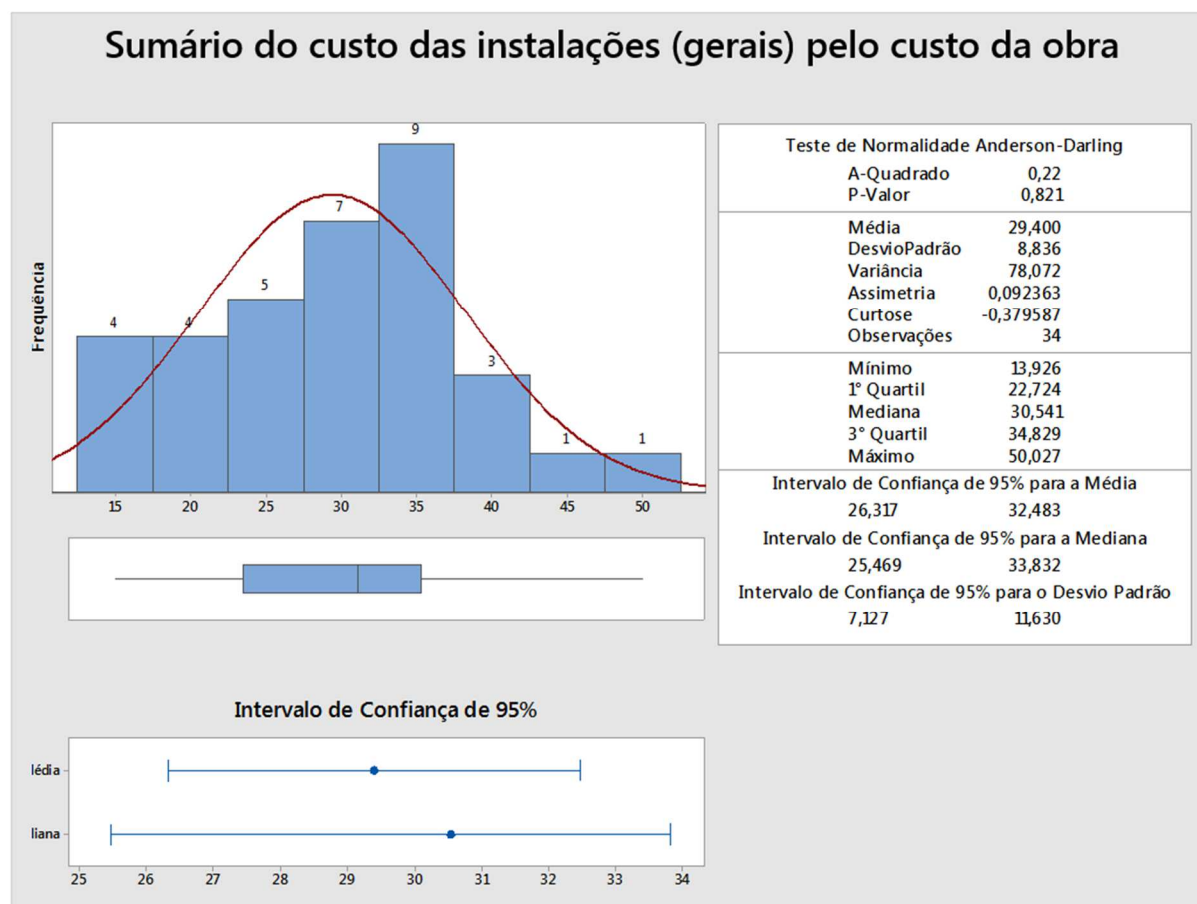
Os estudos 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13 e 14 referem-se aos custos das macroetapas de obras divididos pelo custo total da obra. Para uma obra única, a soma dos grandes grupos resultará no custo total da obra. É apresentado a seguir um resumo de custos percentuais para 25% (Q1) e 75 % (Q3) da distribuição das obras estudadas para calcular, respectivamente, as posições inferiores e superiores de faixas de custos percentuais de macroetapas da amostra:

Estudos dos custos percentuais das macroetapas das obras pelo custo total das obras									
	Macroetapas	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)	Mínimo	Primeiro Quartil (Q1)	Mediana	Terceiro Quartil (Q3)	Máximo
Estudo 05	Serviços preliminares	2,29	2,53	110,48	0,63	1,10	1,50	2,57	14,22
Estudo 06	Administração da obra	7,97	5,50	69,01	0,05	3,61	6,81	10,68	22,39
Estudo 07	Fundações e estruturas	25,78	7,30	28,32	12,78	19,76	25,29	31,09	39,62
Estudo 08	Arquitetura e elementos de urbanismo	31,01	8,01	25,83	18,59	25,09	30,40	36,40	51,34
Estudo 09	Instalações hidráulicas e sanitárias	2,53	1,23	48,62	0,85	1,47	2,37	3,52	5,36
Estudo 10	Instalações elétricas e eletrônicas	15,56	4,58	29,43	5,93	12,21	15,30	18,89	29,65
Estudo 11	Equipamentos – instalações mecânicas e de utilidades	10,69	6,03	56,41	0,00	6,11	10,11	14,81	25,05
Estudo 12	Instalações de prevenção e combate ao incêndio	1,67	0,91	54,49	0,00	0,95	1,58	2,27	3,64
Estudo 13	Serviços complementares	0,93	1,31	140,86	0,00	0,11	0,41	1,12	5,79
Estudo 14	Equipamentos com BDI diferenciado	2,20	3,88	176,36	0,00	0,00	0,00	3,46	12,55
		100,63					93,77		

Os valores de faixas percentuais de custo de macroetapas, associados ao estudo do indicador “Preço m² da Obra/m² do SINAPI”, possibilitam avaliação da distribuição de custos de uma obra, restritos a limites com tendências centrais (preços médios, inferiores e superiores) de custo de obra por unidade de área construída.

Quanto aos valores elevados do Coeficiente de Variação (CV) dos serviços preliminares, administração da obra, serviços complementares e equipamentos com BDI diferenciado, deve-se avaliar os motivos da alta dispersão, que podem ser devido a alguns tipos de erros. Os erros sistemáticos podem estar relacionados à entrada errada de dados ou ausência de alinhamentos com padrões de custos. Também, os tipos de serviços com alta dispersão podem ser oriundos de elevada variabilidade de condições do ambiente ou de características representativamente diferentes entre as obras.

Observa-se que agregando as instalações hidráulicas, sanitárias, elétricas, prevenção e combate ao incêndio, elétrica, eletrônica e equipamentos — mecânicas e de utilidades, o Coeficiente de Variação (CV) resulta em 30,07%, agora próximo aos CV de Fundações e Estrutura (CV = 28,32%) e Arquitetura e Elementos de Urbanismo (CV = 25,83%).



Estudos dos custos percentuais das macroetapas das obras pelo custo total das obras								
Macroetapas	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação (%)	Mínimo	Primeiro Quartil (Q1)	Mediana	Terceiro Quartil (Q3)	Máximo
Serviços preliminares	2,29	2,53	110,48	0,63	1,10	1,50	2,57	14,22
Administração da obra	7,97	5,50	69,01	0,05	3,61	6,81	10,68	22,39
Fundações e estruturas	25,78	7,30	28,32	12,78	19,76	25,29	31,09	39,62
Arquitetura e elementos de urbanismo	31,01	8,01	25,83	18,59	25,09	30,40	36,40	51,34
Instalações (Gerais)	29,40	8,84	30,07	13,93	22,72	30,54	34,83	50,02
Serviços complementares	0,93	1,31	140,86	0,00	0,11	0,41	1,12	5,79
Equipamentos com BDI diferenciado	2,20	3,88	176,36	0,00	0,00	0,00	3,46	12,55
	99,58					94,95		

5.2. Informações relevantes

O preço máximo (R\$ 84.900.894,94) e mínimo (R\$ 870.320,35) das obras da amostra e a área real global da construção máxima (35.063,64 m²) e mínima (720,15 m²) demonstram grande amplitude na amostra. Porém, informações relevantes podem ser extraídas quando os dados são estruturados e analisados. As variáveis de custo unitário da obra por referencial público de custo unitário mostram tendências de centralidade da média e mediana, baixos valores de coeficiente de variação e correlações elevadas permitindo a identificação de indicadores representativos. O denominado “Indicador SINAPI”, preço da obra por área da obra por preço do metro quadrado do SINAPI regional (**preço m² da obra/m² do SINAPI regional**), quando retirado *outliers*, apresentam um baixo Coeficiente de Variação (CV = 17,27%) e a amplitude do primeiro quartil (Q1 = 2,84) ao terceiro quartil (Q3 = 3,59) variam em torno da **média de 3,21 e mediana 3,27**. O intervalo de confiança de 95% para a mediana na amostra paramétrica resulta na **dispersão do Indicador SINAPI de 2,97 a 3,40**.

Outro indicador que mostrou representatividade em descrever custos de obras na amostra foi a proporção das macroetapas das obras em relação ao custo total (**percentual das macroetapas por custo total da obra**), em especial às macroetapas de Fundações e Estruturas (CV = 28,32%), Arquitetura e Elementos de Urbanismo (CV = 25,83%) e Instalações Gerais (CV = 30,07%). A soma das médias de todas as macroetapas aproxima de 100% (99,58%) e das medianas resultou em 94,95%. As faixas de limites do primeiro quartil (Q1) e do terceiro quartil (Q3) indicam faixas aceitáveis de proporção de custos de macroetapas de obras da amostra.

A aplicação desses dois indicadores em conjunto indica para a amostra estudada a segurança que valores dentro dessas faixas estarão conforme os menores desvios padrões de custos de obras e com tendências centrais de média e mediana. Foi possível estabelecer uma equação de regressão para custos de macroetapas ajustadas ao custo da obra com coeficiente de correlação elevado ($R^2 = 99,87\%$). Para três macroetapas, Custo de Fundações e Estruturas, Arquitetura e Elementos de Urbanismo e Instalações Gerais, as correlações R^2 ajustadas ao Custo Total da obra são respectivamente 87,8%, 96,2% e 97,1%, sem a consideração dos *outliers*.

Deve-se observar que esse estudo se fundamenta em estimativas de custos e avaliação de indicadores que representam correlações elevadas ou tendências

centrais para amostras de indicadores de obras aleatórias em todas as cinco regiões dos tribunais regionais federais no Brasil, construídas nos últimos 10 anos. Não foram abordadas questões de orçamentação, boas práticas de avaliação de projetos de Arquitetura e Engenharia, programas de necessidade ou viabilidade da obra para o interesse da Justiça Federal.

Outro aspecto relevante a se observar é a homogeneidade da amostra para alguns indicadores. A contratação pública segue regras rígidas de orçamentação, portanto, não se procurou incluir ou retirar itens de custos das obras, com o objetivo de homogeneizar as obras, sob a pena de perder o foco do que ela representou de valor para contratação. Considerando-se a proporção de custos nas macroetapas em relação ao custo total, há pouca variabilidade (baixos coeficientes de variação). O indicador SINAPI apresentou baixo valor de coeficiente de variação e os dados demonstraram ser paramétricos. Há possibilidade de adotar os dois indicadores para estimativa prévia de distribuição de custos de macroetapas e para referencial de tendência central de custos unitários de obras em relação ao valor do preço SINAPI adotado na Administração Pública Federal. Portanto, também é possível estimar antecipadamente obras com custos elevados, no total ou em macroetapas, e que se encontram distantes das tendências centrais ou apresentam valores espúrios.

Portanto, apesar de as obras estudadas possuírem padrões de qualidade e custos diferenciados, o indicador “preço m² da obra/m² do SINAPI” indica representatividade de um valor central, enquanto o segundo indicador estabelece faixas de correlações representativas de limites de preço de obra e valor central em função do custo total da obra. Esses dois indicadores em conjunto servem para estimativa prévia de distribuição de custos de obra. Essa avaliação pode ser utilizada como estimativa antes da atividade de orçamentação ou identificação de obras de construção com valores espúrios ou errôneos. Para o avaliador de projetos de orçamento, pode representar a primeira aproximação para uma pesquisa por amostragem para avaliação orçamentária de projetos de obras de construções prediais na Justiça Federal ou verificação prévia de valores atípicos.

Nos estudos 23 e 24 foram verificados que os custos unitários das obras da amostra, quando usados os referenciais CUB e SINAPI, mostram uma tendência linear crescente e próxima a uma paralela. Porém, o preço unitário das obras da amostra (preço da obra por metro quadrado – R\$/m²) demonstram uma taxa de tendência linear maior que os custos unitários do mercado (R\$/m²) dos referenciais CUB e

SINAPI. Por fim, o estudo 24 indica que a tendência cronológica de elevação do preço por m² das obras da Justiça Federal (reta verde) apresentam evolução superior às elevações e preços por m² de mercado, baseando-se em indicadores SINAPI/m² e CUB/m² (reta azul e vermelha respectivamente).

6. CONCLUSÕES

Os testes paramétricos, as análises descritivas dos dados e as correlações estatísticas identificaram variáveis descritoras da população das obras da Justiça Federal. Essas informações possibilitam conclusões relevantes acerca do estudo amostral das obras da Justiça Federal. O estudo reflete informações de medidas centrais e de medidas de dispersão – médias, medianas, desvios padrões e testes de normalidade – de uma amostra aleatória de 34 obras e não apresenta o universo de todas as obras, seja por Região ou no conjunto de toda a Justiça Federal. A seguir são apresentadas variáveis, tabelas, equações e gráficos com resultados mais conclusivos do estudo.

6.1. Variáveis, tabelas e equações relevantes do estudo

6.1.1. Indicador preço por m² da obra por m² do SINAPI Regional

Os resultados demonstram que as informações contidas na variável paramétrica **“Preço total da obra por área da obra por preço do m² do SINAPI regional”** constantes no Estudo 16 e no Item 5.1.3 possibilitam determinar característica relacionada a uma medida central de custo das obras da Justiça Federal. A variável pode ser chamada de Indicador “preço por m² da obra por custo do m² do SINAPI regional” ou **“Indicador SINAPI”**. Esse valor apresentou **mediana de 3,27 e intervalos de confiança de 95% para a mediana entre 2,97 e 3,40**. O desvio padrão é de 0,55 e a média 3,21, demonstrando baixa dispersão (Coeficiente de Variação = 17,13%). Pode-se afirmar que o Indicador SINAPI pode ser usado como referencial de custo total de obras da Justiça Federal, devendo haver uma atualização de dados em função das novas obras e uma revisão periódica (anual ou a cada dois anos) desses valores.

6.1.2. Faixas de custo proporcional de macroetapas das obras

A tabela a seguir reflete custos medianos de macroetapas dos serviços da amostra. Os limites inferiores e superiores possibilitam estimar com elevada margem de segurança os valores centrais e valores extremos de aceitabilidade do custo proporcional das macroetapas da obra em relação ao custo total da obra.

Parâmetros para custo de macroetapas por custo total de obra			
Macroetapa	Mediana (%)	Q1 Limite Inferior %	Q3 Limite Superior %
Serviços preliminares	1,50	1,10	2,57
Administração da obra	6,81	3,61	10,68
Fundações e estruturas	25,29	19,76	31,09
Arquitetura e elementos de Urbanismo	30,40	25,09	36,40
Instalações gerais	30,54	22,72	34,83
Serviços complementares	0,41	0,11	1,12
Equipamentos com BDI diferenciados	0,00	0,00	3,46

6.1.3. Equação de análise de regressão para uma obra ajustada em função da amostra

Por meio do método de regressão² multivariada de dados, foi definida uma equação de **custo total da obra (CT)** ajustadas em função de variáveis dependentes referentes ao custo das macroetapas de **Fundações e Estruturas, Arquitetura e Elementos de Urbanismo e Instalações Gerais**. O coeficiente de correlação ajustado (R^2 adj) resultou em 99,87%.

$$\text{Custo da Obra} = 247483 + 1,0724 \times \text{Fundações e Estruturas} + 1,01334 \times \text{Arquitetura e Elementos de Urbanismo} + 1,1220 \times \text{Instalações Gerais}$$

Onde 247483 é a constante da equação, **Custo da Obra** é a variável dependente e **Fundações e Estruturas, Arquitetura e Elementos de Urbanismo e Instalações**

² Vide referências no Anexo II

Gerais são as variáveis independentes utilizadas na regressão múltipla para obtenção dos respectivos parâmetros, 1,0724, 1,013 34, 1,1220 .

7. RECOMENDAÇÕES

Os estudos apresentados neste trabalho subsidiam seguramente um referencial para se estimar os custos das obras da Justiça Federal, que pode ser adotado como parâmetro máximo inclusive na fase de orçamentação do empreendimento.

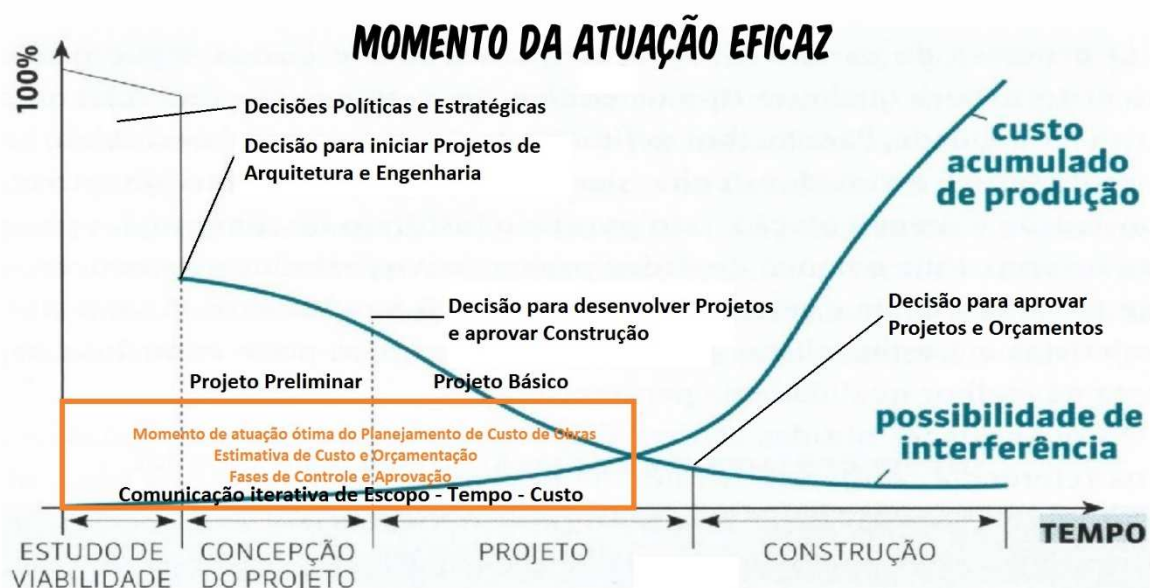
Porém, é possível avançar, pois o que se busca é o preço justo das obras, que somente será obtido por meio da eficiência no processo de composição de um orçamento certo, que evitará prejuízos ao erário. Nesse sentido, é inevitável lembrar que o orçamento preciso depende de projetos bem-feitos e completos, os quais fornecerão todos os subsídios para a composição dos custos unitários de cada item do orçamento da obra.

Assim, os processos integrados de gestão de obras – o que envolve desde o programa de necessidades bem elaborado, projetos bem-feitos e detalhados, a composição dos custos para a orçamentação – pode ser aprimorado por meio da gestão da informação das edificações e do armazenamento centralizado de dados nacionais³ a respeito de obras, de projetos e das equipes técnicas, com a finalidade de se fazer atuações preditivas, prescritivas e preventivas. Além disso, será indispensável que os técnicos de toda Justiça Federal estejam capacitados e que tenham o desenvolvimento de competências e habilidades nas diversas áreas que envolvem esse processo (projetos, orçamento público, orçamentação de obras, legislação aplicada às contratações de obras etc.).

As práticas de estimativa de custo apresentadas neste trabalho contribuem para atuações preditivas, prescritivas e preventivas ao longo do ciclo de vida do projeto. O momento da atuação eficaz, quando se utilizam estimativas paramétricas, aplica-se melhor no início do processo da obra, ou seja, nas etapas de estudo de viabilidade, de concepção e de desenvolvimento do projeto. Estimativas paramétricas de custos

³ O Conselho da Justiça Federal (CJF), com sede em Brasília-DF, tem como missão exercer, de forma efetiva, a supervisão orçamentária e administrativa, o poder correicional e a uniformização da Justiça Federal, bem como promover a integração e o aprimoramento. As principais atribuições do CJF são exercer a coordenação central e padronização, no âmbito da Justiça Federal de primeiro e segundo graus, das atividades de administração judiciária relativas a recursos humanos, gestão documental e de informação, administração orçamentária e financeira, controle interno, informática e planejamento estratégico, organizadas em forma de sistema. Os sistemas funcionam mediante participação integrada dos Tribunais Regionais Federais e Seções Judiciárias.

são úteis nas etapas iniciais do projeto (estudos de viabilidade e anteprojeto) para aproximar informações com uma margem de erro conhecida, que somente serão confirmadas posteriormente quando a orçamentação for realizada.



Fonte: Modificado de Hammarlund & Josephson, 1990.

7.1. Atuações prescritivas e preventivas e estruturação da informação

Análises preditivas e prescritivas baseiam-se, respectivamente, em prever algum tipo de comportamento ou resultado e trazer informações de consequências deste acontecimento. Os estudos estatísticos de séries históricas de obras da Justiça Federal mostram um panorama da realidade das obras e permitem estabelecer requisitos em forma de parâmetros para cumprir orçamentos mais homogêneos e econômicos para a Justiça Federal. O estabelecimento de parâmetros com medidas centrais, limites de valores de indicadores e variáveis representativas possibilitam unificar práticas de estimativas de custo de obras, orientando requisitos iniciais para atuações prescritivas de orçamento de obras. A prática prescritiva de estimativas paramétricas contribui para aproximar valores estimados aos valores orçados de baixo para cima, ou seja, por meio de práticas reconhecidas para de orçamentação de obras.

As práticas de estimativas de custo para a realidade das obras da Justiça Federal, associadas progressivamente às de orçamentação na gestão do custo de obras, contribuem para antecipar decisões que erroneamente podem estar sendo tomadas nos períodos de preparação dos processos de licitações ou após a contratação. Nas

etapas anteriores à contratação, devem haver mais iterações para aperfeiçoamento e refinamento das informações relacionadas integralmente ao escopo, tempo, custo e qualidade do projeto. Conforme a progressividade do desenvolvimento do escopo – onde são definidas a Estrutura Analítica do Projeto (EAP/WBS), os memoriais dos projetos e as especificações técnicas orientando as entregas – é preciso que haja o aperfeiçoamento e refinamento dos custos da obra. Esse refinamento deve partir de uma estimativa por métodos paramétricos e por analogias e finalizar em uma orçamentação de baixo para cima. A elaboração do orçamento precisa ser considerada como atividade separada e independente da elaboração de projetos de Arquitetura e Engenharia, sob pena prejudicar a apresentação de informações de projeto que possam ser estudadas e confrontadas com os dados do orçamento. Os projetos técnicos de Arquitetura e Engenharia devem apresentar informações de quantitativos classificados e resumidos, relatórios analíticos e sintéticos, memoriais descritivos e especificações técnicas, documentados como parte indispensável. O conjunto dessas informações constantes nesses projetos de Engenharia e Arquitetura devem possibilitar que qualquer interessado possa elaborar ou avaliar o orçamento da obra em qualquer momento. Apesar de constar em regulamentos, objetivando aperfeiçoar as atividades de planejamento, monitoramento e controle, reforça-se a importância de as informações de quantitativos estarem registrados tanto nos projetos – Arquitetura e Engenharia – como no orçamento da obra, de forma a serem avaliadas em qualquer momento por especialistas ou interessados nos projetos.

Portanto, os projetos de Arquitetura e Engenharia devem apresentar informações necessárias e suficientes para a elaboração dos documentos legais do orçamento da obra, bem como proporcionar que a qualquer momento possa haver cruzamentos de dados entre os projetos e o orçamento. Os quantitativos apresentados no orçamento devem ser extraídos das informações contidas nos projetos, possibilitando que interessado no empreendimento possa posteriormente tomar conhecimento dos projetos e dos orçamentos, cumprindo, assim, os requisitos previstos na lei de licitações e contratos (Lei nº 8.666/1993). As inconsistências entre projetos e orçamentos devem ser analisadas e aprovadas em tempo hábil, pelos diferentes participantes do projeto.

7.2. Desenvolvimento de competências: gerenciamento de projetos; modelagem de projetos e melhores práticas em orçamentação

Desenvolver competências consiste em fazer as pessoas adquirirem conhecimentos, habilidades e atitudes para o bom desempenho de cargos, funções e papéis. As áreas prioritariamente recomendadas são: gerenciamento de projetos de obras prediais – conforme recomendações do *PMBok* (alinhamento no conhecimento em gestão de projetos por meio de um corpo de conhecimentos reconhecido mundialmente), modelagem técnica de projetos de Arquitetura e Engenharia, práticas de orçamentação de custo de obras, técnicas de controle, orçamento público e jurisprudência aplicada a todo o processo de obras, normas e recomendações do TCU.

7.3. Habilidades: ferramentas e técnicas de modelagem (BIM), orçamentação e gestão de obras

As habilidades estão contempladas nas recomendações anteriores de desenvolvimento de competências. Porém, é necessário pontuar a importância do desenvolvimento de habilidades em ferramentas e técnicas de aplicativos na tecnologia *Building Information Modelling – BIM* (Modelagem da Informação da Construção), no qual a informação é o elemento central da modelagem. Há uma mudança cultural na forma de modelar projetos de Arquitetura e Engenharia. Existem muitas vantagens em modelar projetos com tecnologia *BIM*, tais como: colaboração entre projetistas, integração das especialidades de projetos, apresentação de maquetes eletrônicas, extração automatizada de quantitativos, verificação de interferências entre projetos, simulações de mudanças e avaliações de resultados em tempo reduzido, entre outras. Essas práticas contribuem para antecipação de problemas de escopo, tempo ou custo, os quais somente seriam identificados posteriormente.

No aspecto da gestão do custo de obras para a Administração Pública, um avanço está relacionado à possibilidade do controle da informação do objeto da obra e do quantitativo em um único arquivo. Significa dizer que o modelo apresentado do projeto contém, em somente um arquivo, informações geométricas e informações de propriedades dos objetos – quantidade, características ou mesmo informações de custo. Isso reduz substancialmente o esforço de orçamentação – ou de fiscalização

da orçamentação – e contribui para manter uma consistência de informações integradas dos projetos de arquitetura, estruturas, fundações e instalações.

A habilidade em utilizar aplicativos de orçamentos de obras e gestão apresenta-se também como um requisito para a qualificação de um profissional que trabalha com custo de obras. Atualmente existem avanços em integração de aplicativos *BIM* com aplicativos de orçamento de obras. Entre essas competências, está o conhecimento e a habilidade em extrair e aplicar informações do SINAPI ou de custos referenciais de instituições públicas. Os benefícios dessa integração, entre modelos e orçamentos na Justiça Federal, consistem na automatização do processo de levantamento de quantitativos, resultando na mitigação de erros e eliminação de práticas que resultam em contratações antieconômicas.

7.4. Estruturação da informação e disponibilização de dados e informações

A competência em modelar dados e disponibilizá-los em rede *WEB* apresenta-se como outra atividade de relevância para a gestão de custos de obras. Essas atividades podem ser realizadas em parceria ou com colaboração de outras áreas da instituição que possuem profissionais com essas competências, tais como áreas de tecnologias da informação e aquelas que atuam em modelos de *Business Information - BI* e banco de dados corporativos. A alimentação de dados no banco centralizado, por sua vez, deve ser feita de forma colaborativa entre os diversos órgãos da Justiça Federal sob a orientação do Órgão Central de Sistemas.

7.5. Armazenamento centralizado dos dados de obras

O armazenamento centralizado dos dados de obras é um requisito para a governança de um sistema de custos de obras da Justiça Federal. Avanços em utilização de *Business Information – BI*⁴ podem contribuir para reduzir esforços na centralização e gerenciamento de dados de obras da Justiça Federal.

⁴ *Business Information – BI*: Trata-se de inteligência ao negócio da empresa ou instituição. É um método que visa a apoiar tomada de decisões com inteligência, mediante dados e informações recolhidas pelos diversos sistemas de informação.

7.6. Desenvolvimento de aplicativo paramétrico para estimativa de custo de obra

A determinação de parâmetros, variáveis e indicadores possibilitarão o desenvolvimento rápido de aplicativo em *WEB*. A ideia é disponibilizar o aplicativo em *site* do CJF, como instrumento para facilitar a estimativa de custos e a consulta ao banco de dados de obras da Justiça Federal. O objetivo é que ele possa ser utilizado como apoio às áreas de Arquitetura e Engenharia nas atividades de orçamentação de obras nas diversas regiões da Justiça Federal. Também será bastante útil nas atividades de controle.

7.7. Aperfeiçoamento continuado de práticas de projeto e de orçamentação

Devido às práticas de orçamentação apoiarem-se em tecnologias dinâmicas, bem como nos conhecimentos e nas habilidades que se modernizam, é necessário um aperfeiçoamento continuado de forma que o conhecimento se mantenha exposto em manuais, apostilas ou vídeos, e repassado às equipes das áreas de Arquitetura e Engenharia da Justiça Federal. Recomenda-se a capacitação de profissionais em áreas específicas a serem definidas para aperfeiçoamento da gestão do conhecimento nas áreas de projetos e de orçamentação.

7.8. Instituir o Plano de Contas

Instituir o Plano de Contas, de forma uniformizada em nível nacional, como o documento formal para identificação da obra com suas propriedades, de maneira a compor o documento resumo da proposta de preço para contratação, a ser apresentado ao CJF para inclusão ao banco de dados de obras da Justiça Federal.

A proposta do detalhamento do Plano de Contas consiste em adotar um modelo unificado de formatação para comunicação de informações de orçamento de obras, de forma que a estrutura principal dos primeiros dois níveis hierárquicos seja padrão, permitindo liberdade do orçamentista em detalhar os sumarizar subitens de informações de orçamento da melhor forma para adequar às necessidades do orçamento. O Plano de Contas será preenchido em ambiente *WEB* e enviado a um banco de dados centralizado dos orçamentos de obras da Justiça Federal. O Plano de Contas conterá informações de construção ou de reforma, e deverá ser aprovado

pelo gestor do contrato. O Plano de Contas tem a função de ser um elemento de informação destinado a alta gerência, às atividades de planejamento orçamentário e à estimativa de custos de obras. As informações dos orçamentos sintéticos e analíticos das obras serão orientadas a partir da estrutura base do Plano de Contas, garantindo progressivamente maior detalhamento às informações da construção.

A estrutura do Plano de Contas consistirá em duas partes. A primeira parte identifica os dados primários da unidade a ser construída ou reformada e a segunda informa os agrupamentos dos valores financeiros para os itens e subitens dos elementos da construção. O Plano de Contas dos agrupamentos dos elementos construtivos apresentado foi orientado a partir das proposições do documento Manual de Obras Públicas – Edificações – Práticas SEAP da Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio.

O Manual de Obras Públicas – Edificações da SEAP apresenta discriminação orçamentária abrangendo os materiais e serviços usualmente utilizados na construção, conservação e demolição de edificações. Os grupos e a codificação adotados visaram conferir à discriminação orçamentária maior flexibilidade na composição ou estruturação de orçamentos, sem prejuízo da clareza e racionalidade necessárias a estes documentos.

Os benefícios da unificação e da estruturação das informações de construção e reforma das obras da Justiça Federal consistem em facilitar a governança da gestão de obras, promover a transparência da informação da construção de forma estruturada, possibilitando análises mais fundamentadas e aperfeiçoamento das tomadas de decisões, incrementado mais inteligência sobre decisões no sistema de obras da Justiça Federal.

Plano de Contas: Parte 1 – Dados Primários da edificação (características)

Agrupamento dos Dados Primários da edificação	
DADOS PRIMÁRIOS DA OBRA DA JUSTIÇA FEDERAL (DP)	1. Região do Judiciário
	2. Nome da Obra da Justiça Federal
	3. Número Total de Varas
	4. Número de Varas Criminais
	5. Número de JEF (Juizado Especial Federal)
	6. Área do Terreno (m ²)
	7. Área Real Global da Construção (m ²)

8. Área da Garagem Subsolo (m ²)
9. Área de Garagem Coberta (m ²)
10. Área Urbanização (m ²)
11. Tempo Estimado de Construção (meses)
12. Número de Pavimentos
13. Número de Elevadores
14. Sistema Estrutural (1-Estrutura de Concreto Armado; 2-Estrutura Metálica; 3-Estrutura de Madeira; 4- Concreto Pré-fabricado; 5-Treliças Estruturais; 6-Alvenaria Estrutural)
15. Volume de Concreto Armado - exclui Fundação (m ³)
16. BDI (%)
17. BDI Equipamentos (%)
18. BDI Aquisições em Separado (%)
19. Preço Licitado (Preço Total da Obra) (R\$)
20. Data da Contratação (mm/aaaa)
21. Data SINAPI Regional (mm/aaaa)
22. Custo Médio SINAPI Regional na data da licitação (R\$/m ²)
23. Data CUB (mm/aaaa)
24. CUB (Regional) na data da Licitação (R\$/m ²)

Plano de Contas: Parte 2 – Agrupamento de custos dos elementos construtivos

01.00.000	SERVIÇOS TÉCNICO - PROFISSIONAIS	06.03.000	Deteção e Alarme de Incêndio
01.01.000	Topografia	06.04.000	Sonorização
01.02.000	Geotecnia	06.05.000	Relógios Sincronizados
01.03.000	Estudos e Projetos	06.06.000	Antenas Coletivas de TV e FM e TV a Cabo
01.04.000	Orçamentos	06.07.000	Circuito Fechado de Televisão
01.05.000	Perícias e Vistorias	06.08.000	Sistema de Supervisão, Comando e Controle
01.06.000	Planejamento e Controle	06.09.000	Sistema de Cabeamento Estruturado
01.07.000	Maquetes e Fotos	06.10.000	Serviços Diversos
02.00.000	SERVIÇOS PRELIMINARES	07.00.000	INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES
02.01.000	Canteiro de Obras	07.01.000	Elevadores
02.02.000	Demolição	07.02.000	Ar Condicionado Central
02.03.000	Locação de Obras	07.03.000	Escadas Rolantes
02.04.000	Terraplenagem	07.04.000	Ventilação Mecânica
02.05.000	Rebaixamento de Lençol Freático	07.05.000	Compactadores de Resíduos Sólidos
03.00.000	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	07.06.000	Portas Automáticas
03.01.000	Fundações	07.07.000	Gás Combustível
03.02.000	Estruturas de Concreto	07.08.000	Vapor
03.03.000	Estruturas Metálicas	07.09.000	Ar Comprimido
03.04.000	Estruturas de Madeira	07.10.000	Vácuo
03.05.000	Contenção de Maciços de Terra	07.11.000	Oxigênio
04.00.000	ARQUITETURA E ELEMENTOS DE URBANISMO	07.12.000	Calefação
04.01.000	Arquitetura	07.13.000	Correio Pneumático
04.02.000	Comunicação Visual	08.00.000	INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
04.03.000	Interiores	08.01.000	Prevenção e Combate a Incêndio
04.04.000	Paisagismo	09.00.000	SERVIÇOS COMPLEMENTARES
04.05.000	Pavimentação	09.01.000	Ensaio e Testes
04.06.000	Sistema Viário	09.02.000	Limpeza de Obras
05.00.000	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS	09.03.000	Ligações Definitivas
05.01.000	Água Fria	09.04.000	Como Construído ("As Built")
05.02.000	Água Quente	09.05.000	Reprografia
05.03.000	Drenagem de Águas Pluviais	10.00.000	SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS
05.04.000	Esgotos Sanitários	10.01.000	Pessoal
05.05.000	Resíduos Sólidos	10.02.000	Materiais
05.06.000	Serviços Diversos	10.03.000	Máquinas e Equipamentos
06.00.000	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS	10.04.000	Transportes
06.01.000	Instalações Elétricas	11.00.000	SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO
06.02.000	Telefonia	11.01.000	Conservação e Manutenção

Fonte: Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio - SEAP.

ANEXO I

Índice, Variáveis e Dados das obras

Índice	Variáveis Básicas
1	Região do Judiciário
2	Nome da Obra da Justiça Federal
3	Número Total de Varas
4	Número de Varas Criminais
5	Número de JEF (Juizado Especial Federal)
6	Área do Terreno (m ²)
7	Área Real Global da Construção (m ²)
8	Área da Garagem Subsolo (m ²)
9	Área de Garagem Coberta (m ²)
10	Área Urbanização (m ²)
11	Tempo Estimado de Construção (meses)
12	Número de Pavimentos
13	Número de Elevadores
14	Sistema Estrutural (1-Estrutura de Concreto Armado; 2-Estrutura Metálica; 3-Estrutura de Madeira; 4- Concreto Pré-fabricado; 5- Treliças Estruturais; 6-Alvenaria Estrutural)
15	Volume de Concreto Armado - inclui Fundação (m ³)
16	BDI (%)
17	BDI Equipamentos (%)
18	BDI Aquisições em Separado (%)
19	Preço Licitado (Preço Total da Obra) (R\$)
20	Data da Contratação (mm/aaaa)
21	Data SINAPI Regional (mm/aaaa)
22	Custo Médio SINAPI Regional na data Licitação (R\$/m ²)
23	Data CUB (mm/aaaa)
24	CUB (Regional) na data da Licitação (R\$/m ²)

25	Variáveis de Custo
26	Serviços Preliminares (demolição, locação, terraplanagem, rebaixamento de lençol freático).
27	Administração da Obra
28	Fundações e Estruturas
29	Fundações (inclui escavações, movimentação de terra, reaterro)
30	Estruturas de Concreto
31	Estruturas Metálicas
32	Estruturas de Madeira
33	Contenção de Maciços de Terra
34	Arquitetura e Elementos de Urbanismo
35	Paredes
36	Esquadrias
37	Vidros
38	Cobertura e Fechamentos Laterais
39	Revestimentos - Pisos
40	Impermeabilizações
41	Divisórias
42	Forros
43	Revestimentos - Paredes
44	Comunicação Visual
45	Paisagismo e Irrigação
46	Pavimentação
47	Instalações Hidráulicas e Sanitárias
48	Água Fria
49	Água Quente
50	Esgotos Sanitários
51	Drenagem de Águas Pluviais
52	Disposição de Resíduos Sólidos
53	Instalações Elétricas e Eletrônicas
54	Instalações Elétricas
55	Telefonia
56	Antenas Coletivas de TV e FM e TV a Cabo
57	Circuitos Fechados de TV
58	Relógios Sincronizados
59	Sonorização
60	Sistema de Supervisão, Comando e Controle de Edificações

61	Sistema de Cabeamento Estruturado
62	Equipamentos - Instalações Mecânicas e de Utilidades
63	Geradores
64	Elevadores
65	Pressurização
66	Sistema de No-break
67	Sistema de Ar Condicionado
68	Ventilação Mecânica
69	Outros
70	Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio
71	Serviços Complementares (limpeza de obra e finalizações)
72	Equipamentos (BDI Diferenciado)
73	Geradores
74	Elevadores
75	Pressurização
76	Sistema de No-break
77	Sistema de Ar Condicionado
78	Ventilação Mecânica
79	Outros
80	Equipamentos Aquisições em Separado
81	Geradores (aquisição em separado)
82	Elevadores (aquisição em separado)
83	Pressurização (aquisição em separado)
84	Sistema de No-break (aquisição em separado)
85	Sistema de Ar Condicionado (aquisição em separado)
86	Ventilação Mecânica (aquisição em separado)
87	Outros
88	Custo Total da Obra (R\$)
89	BDI (%)
90	BDI Equipamentos (%)
91	BDI Aquisições em Separado (%)
92	Preço Total da Obra (R\$)
93	Preço do m ² da obra
94	Relação Preço do m ² da obra / SINAPI
95	Relação Preço do m ² da obra / CUB
96	Data da Contratação

ID OBRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
OBRA 13	2ª Região	Obras de Construção do Fórum de Cachoeiro de Itapemirim	2,00	1,00	1,00	600,00	977,09	0,00	37,00	77,00	8,00	2,00	1,00	1	242,30	25,00	0,00	0,00
OBRA 06	4ª Região	Subseção Judiciária de Novo Hamburgo	12,00	2,00	2,00	12.641,73	14.801,47	2.677,74	2.677,74		30,00	9,00	3,00	1	4.166,00	25,00	0,00	0,00
OBRA 07	4ª Região	Subseção Judiciária de Caxias do Sul	10,00	2,00	2,00	2.439,50	10.519,54	2.589,60	2.589,60	2.439,50	36,00	10,00	3,00	1	2.647,10	21,23	0,00	0,00
OBRA 14	2ª Região	Construção da Vara Federal de São Mateus	1,00	1,00	1,00	4.354,87	720,15	0,00	0,00	1.771,25	8,00	1,00	0,00	1	55,00	25,00	0,00	0,00
OBRA 05	4ª Região	Seção Judiciária de Santa Catarina	20,00	2,00	2,00	13.981,84	35.063,64	7.727,88	15.324,08	1.778,60	36,00	7,00	8,00	1	13.715,00	25,00	0,00	0,00
OBRA 21	5ª Região	Construção do Forum de Itabaiana	1,00	1,00	1,00	10.383,14	1.798,14	0,00	70,93	8.585,00	6,00	1,00	0,00	1	573,81	30,00	0,00	0,00
OBRA 12	2ª Região	Sede Definitiva da SJES	24,00	2,00	3,00	13.221,46	19.657,07	0,00	1.688,92	9.721,46	30,00	9,00	6,00	1	4.500,00	25,00	0,00	0,00
OBRA 27	2ª Região	São Pedro da Aldeia	3,00	0,00	0,00	763,00	1.900,91	0,00	0,00	323,00	12,00	4,00	1,00	1	357,00	25,03	0,00	0,00
OBRA 17	1ª Região	Construção sede da SSJ de Juiz de Fora/MG	5,00	0,00	1,00	3.810,38	5.764,42	1.402,25	0,00	2.020,00	20,00	8,00	2,00	1	1.862,00	23,93	0,00	0,00
OBRA 15	1ª Região	Construção sede da SSJ de Uberaba/MG	5,00	0,00	1,00	2.067,62	6.788,66	0,00	1.661,97	807,55	18,00	5,00	3,00	1	835,14	35,00	35,00	0,00
OBRA 22	5ª Região	Construção do Forum de Estância	1,00	1,00	1,00	2.000,00	904,95	0,00	69,06	1.095,05	4,00	1,00	0,00	1,2	90,93	20,00	0,00	0,00
OBRA 10	3ª Região	Fórum de São José dos Campos	4,00	0,00	1,00	6.052,00	6.950,00	1.180,00	1.180,00	2.740,00	44,00	3,00	4,00	1	2.367,00	25,00	0,00	25,00
OBRA 01	Conselho da Justiça Federal	Conselho da Justiça Federal - Edifício Sede	0,00	0,00	0,00	18.155,35	25.133,61	6.000,00	0,00	14.218,61	30,00	5,00	6,00	1	11.908,90	24,00	0,00	0,00
OBRA 08	3ª Região	Forum de Três Lagoas - MS	2,00	0,00	0,00	3.085,60	5.465,50	1.906,70	0,00	857,00	24,00	3,00	2,00	1	1.221,11	25,80	0,00	0,00
OBRA 18	1ª Região	Edifício Sede Seção Judiciária do Amapá	6,00	1,00	3,00	39.952,97	13.687,30	0,00	207,00	32.024,30	24,00	3,00	3,00	1	2.477,73	25,59	25,59	0,00
OBRA 26	2ª Região	Construção da Subseção Judiciária de Macaé	1,00	0,00	0,00	5.000,00	1.353,00	0,00	0,00	1.431,35	12,00	2,00	0,00	1	483,14	19,67	19,67	19,67
OBRA 25	1ª Região	Sede da SSJ de Vitória da Conquista	2,00	1,00	2,00	4.536,00	3.135,00	638,00	0,00	2.671,49	24,00	2,00	0,00	1	469,23	35,00	35,00	0,00
OBRA 31	1ª Região	Construção Edifício Sede Palmas	2,00	0,00	1,00	1.800,00	6.545,85	1.800,00	0,00	651,00		5,00	2,00	1,2	1.381,00	25,00	0,00	
OBRA 19	1ª Região	Construção da Sede de Cáceres	2,00	1,00	1,00	5.880,00	1.040,00	0,00	0,00	4.840,00	6,00	1,00	0,00	1,2;5	205,30	30,00	0,00	0,00
OBRA 20	1ª Região	Construção da Sede de Rondonópolis	1,00	1,00	1,00	8.859,75	2.050,00	0,00	0,00	7.834,75	18,00	2,00	1,00	1,2;5	417,62	30,00	0,00	0,00
OBRA 23	1ª Região	Sede da SSJ de Feira de Santana	4,00	1,00	4,00	3.568,30	4.475,92	0,00	303,06	2.036,58		5,00	2,00	1	1.457,09	24,98	24,98	0,00
OBRA 24	1ª Região	Sede da SSJ de Jequié	2,00	1,00	2,00	5.000,00	2.829,03	0,00	0,00	3.218,27	28,00	3,00	2,00	1	677,44	24,98	24,98	0,00
OBRA 03	4ª Região	Subseção Judiciária de Blumenau	10,00	2,00	2,00	5.643,25	13.949,46	0,00	2.312,94	3.918,20	42,00	9,00	6,00	1	4.224,00	25,00	19,50	0,00
OBRA 04	4ª Região	Subseção Judiciária de Foz do Iguaçu	12,00	4,00	0,00	17.326,45	28.805,36	12.037,58	12.037,58	8.663,22	54,00	10,00	6,00	1	10.889,00	25,00	19,50	0,00
OBRA 09	3ª Região	JEF de Dourados - MS	1,00	0,00	1,00	2.500,00	1.127,17	0,00	0,00	1.372,83	12,00	1,00	0,00	1	270,00	21,00	0,00	0,00
OBRA 33	1ª Região	Construção Sede da SSJ de Campo Formoso	2,00	0,00	1,00	3.199,40	2.904,48	171,51	171,51	1.818,54	16,00	3,00	2,00	1	701,55	25,00	15,60	0,00
OBRA 30	3ª Região	Construção da Sede de Sinop	2,00	1,00	1,00	9.600,00	2.050,00	0,00	0,00	8.575,00	18,00	2,00	1,00	1	377,97	25,00	0,00	0,00
OBRA 28	1ª Região	Subseção Judiciária de Santarém	2,00	1,00	2,00	12.756,00	2.614,00	0,00	0,00	0,00	26,00	1,00	0,00	1		24,73	18,05	0,00
OBRA 32	5ª Região	Sede Subseção Limoeiro do Norte	2,00	0,00	1,00	6.403,55	2.067,02	0,00	0,00	4.336,53	8,00	1,00	0,00	1	340,93	22,21	2,21	22,21
OBRA 34	1ª Região	Construção Sede da SSJ de Guanambi	2,00	0,00	1,00	4.360,36	2.075,59	0,00	156,23	3.377,69	16,00	3,00	2,00	1	558,17	24,87	17,72	0,00
OBRA 02	4ª Região	Prédio Anexo do TRF 4ª Região	0,00	0,00	0,00	3.024,00	16.654,30	0,00	6.199,75	816,48	42,00	12,00	4,00	1	6.629,53	25,00	16,80	0,00
OBRA 29	3ª Região	Construção da Sede de Juína	1,00	1,00	1,00	2.812,50	1.149,85	0,00	0,00	1.671,49	18,00	2,00	1,00	1	829,27	24,75	17,63	0,00
OBRA 11	2ª Região	Obras de construção do Fórum de Serra	1,00	1,00	1,00	4.000,00	1.239,08	0,00	73,24	2.546,00	15,00	3,00	3,00	1	410,00	30,61	20,33	0,00
OBRA 16	1ª Região	Construção anexo sede SSJ Uberlândia-MG	4,00	0,00	1,00	2.250,00	5.412,27	1.269,00	0,00	1.037,27	24,00	5,00	2,00	1	1.717,49	24,87	24,87	0,00

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
895.593,23	out-01	ago-01	290,45	ago-01	388,70	Custo por grupo de orçamento (R\$)	9.227,07		195.172,00	96.348,80	85.651,20	13.172,00	0,00	0,00	240.105,16	11.968,44	49.144,14	30.623,14
22.848.171,00	nov-04	nov-04	510,12	nov-04	817,78	Custo por grupo de orçamento (R\$)	242.522,32	1.413.358,54	3.824.767,80	663.577,95	3.155.679,85	5.510,00	0,00	0,00	6.668.673,92	262.892,48	1.331.502,93	764.256,42
17.999.598,66	dez-04	out-04	507,43	out-04	814,39	Custo por grupo de orçamento (R\$)	274.803,02	583.760,00	2.234.573,07	634.762,66	1.599.810,41	0,00	0,00	0,00	5.204.912,73	389.533,62	580.639,00	926.916,39
870.320,35	dez-04	set-04	425,75	set-04	569,88	Custo por grupo de orçamento (R\$)	18.835,82		158.938,60	74.995,86	83.942,74	0,00	0,00	0,00	288.962,37	15.259,15	29.920,92	16.794,40
52.788.771,00	jan-05	fev-05	520,26	fev-05	830,45	Custo por grupo de orçamento (R\$)	627.829,51	1.483.291,32	16.111.758,18	4.791.936,83	11.168.692,68	151.128,67	0,00	0,00	10.630.422,02	659.716,67	2.104.777,42	0,00
1.147.690,20	jan-05	nov-04	248,62	nov-04	689,18	Custo por grupo de orçamento (R\$)	13.382,50	22.220,55	317.668,18	28.154,48	289.513,70	0,00	0,00	0,00	342.289,04	87.029,19	31.258,48	2.585,96
31.628.736,89	dez-05	out-05	473,02	out-05	600,97	Custo por grupo de orçamento (R\$)	281.623,78	12.288,09	8.997.231,30	2.723.366,05	5.798.178,55	475.686,70	0,00	0,00	5.882.304,99	827.181,52	905.875,88	146.668,20
3.900.000,00	nov-07	jun-06	628,37	jun-06	735,63	Custo por grupo de orçamento (R\$)	173.304,16	678.297,46	405.095,48	88.947,69	316.147,79	0,00	0,00	0,00	844.359,65	66.607,99	248.984,07	0,00
8.642.402,06	set-06	jul-06	531,28	jul-06	645,48	Custo por grupo de orçamento (R\$)	109.091,85	408.743,06	1.746.861,09	770.996,55	975.864,54	0,00	0,00	0,00	2.536.403,36	99.247,79	1.091.301,86	0,00
7.858.536,32	nov-06	jul-06	531,28	jul-06	597,32	Custo por grupo de orçamento (R\$)	36.509,35	129.335,00	1.237.472,17	381.789,05	855.683,12	0,00	0,00	0,00	1.446.793,55	146.476,73	382.292,54	12.088,33
1.035.793,23	dez-06	dez-06	529,67	dez-06	811,49	Custo por grupo de orçamento (R\$)	21.214,89	17.892,78	323.148,73	9.810,98	100.901,58	212.436,17	0,00	0,00	354.848,54	15.144,18	50.194,31	18.238,00
10.978.415,03	out-07	out-07	660,59	out-07	849,84	Custo por grupo de orçamento (R\$)	69.419,76	353.305,66	3.065.427,12	667.181,52	2.304.683,64	93.561,96	0,00	0,00	2.024.236,50	108.459,34	248.610,78	37.140,41
52.647.000,00	dez-07	dez-07	626,08	dez-07	647,88	Custo por grupo de orçamento (R\$)	1.502.377,84	3.158.280,68	15.437.620,75	4.510.155,42	10.927.465,33	0,00	0,00	0,00	7.891.369,74	173.168,81	1.724.022,04	288.091,66
9.745.632,17	set-08	set-08	628,03	set-08	853,83	Custo por grupo de orçamento (R\$)	108.264,84	716.854,00	2.071.927,50	566.163,15	1.414.962,08	90.802,27	0,00	0,00	2.698.961,81	335.828,77	542.398,04	22.416,03
35.899.015,50	fev-09	nov-08	634,43	nov-08		Custo por grupo de orçamento (R\$)	414.586,91	2.055.014,84	6.681.867,89	1.948.146,66	4.654.503,98	79.217,24	0,00	0,00	10.649.334,10	691.702,71	2.793.916,08	165.149,14
3.621.585,54	jun-09	dez-08	745,83	dez-08	837,14	Custo por grupo de orçamento (R\$)	432.601,36	680.584,03	644.345,03	273.927,42	370.417,62	0,00	0,00	0,00	576.445,98	16.712,63	159.247,21	0,00
6.699.898,79	ago-09	jun-09	682,21	jun-09	848,66	Custo por grupo de orçamento (R\$)		191.050,00	1.614.782,96	568.256,90	1.046.526,06	0,00	0,00	0,00	1.378.452,44	52.127,00	649.988,18	6.480,00
16.799.143,63	nov-09	jul-09	707,81	jul-09	897,66	Custo por grupo de orçamento (R\$)	122.788,64	888.906,00	5.323.947,96	642.618,94	4.681.329,02	0,00	0,00	0,00	4.395.563,10	316.439,83	668.093,49	849.023,00
2.216.283,82	dez-09	dez-09	691,70	dez-09	760,21	Custo por grupo de orçamento (R\$)	75.153,31	148.341,78	498.116,68	11.079,50	444.142,57	42.894,61	0,00	0,00	589.864,16	23.127,78	76.622,00	17.806,63
4.264.299,00	nov-11	nov-11	817,06	out-11	889,88	Custo por grupo de orçamento (R\$)	97.801,17	107.227,61	771.551,13	84.303,81	557.561,13	129.686,19	0,00	0,00	1.456.798,38	96.029,33	260.364,22	72.321,51
10.963.322,08	nov-11	set-10	724,09	set-10	868,85	Custo por grupo de orçamento (R\$)		615.133,94	2.125.532,90	817.207,40	533.061,80	494.564,84	280.698,86	0,00	3.174.484,72	431.344,34	441.165,22	0,00
6.818.614,74	nov-11	nov-11	767,77	nov-11	930,22	Custo por grupo de orçamento (R\$)		759.491,09	692.906,81	70.157,12	243.118,96	232.330,61	147.300,12	0,00	1.585.643,04	261.367,96	258.567,10	0,00
41.253.741,87	jan-12	dez-11	831,02	dez-11	1.473,81	Custo por grupo de orçamento (R\$)	614.108,28	1.582.027,07	5.749.333,28	845.942,97	4.903.390,31	0,00	0,00	0,00	8.497.939,94	720.071,17	850.193,29	1.065.292,86
84.900.894,94	jan-12	dez-11	821,59	dez-11	1.458,40	Custo por grupo de orçamento (R\$)	1.530.053,27	2.049.965,53	16.586.690,89	4.107.856,78	12.478.834,11	0,00	0,00	0,00	17.582.459,19	737.750,85	3.713.349,29	2.474.070,17
2.190.639,92	jan-12	nov-11	813,09	nov-11	1.131,34	Custo por grupo de orçamento (R\$)	30.273,81	110.808,00	462.116,05	132.267,34	254.541,73	0,00	0,00	75.306,98	929.479,26	74.008,05	140.693,68	40.442,31
7.663.273,54	dez-12	mar-12	781,10	mar-12	964,89	Custo por grupo de orçamento (R\$)		709.020,22	1.139.649,68	210.858,07	400.394,35	354.062,05	0,00	174.335,21	1.475.273,17	227.694,78	334.818,60	0,00
5.240.349,64	dez-12	dez-12	878,97	nov-12	946,49	Custo por grupo de orçamento (R\$)	51.365,50	564.983,57	1.183.642,36	593.880,30	481.650,57	0,00	108.111,49	0,00	1.115.099,31	46.666,75	173.167,32	0,00
7.780.267,99	out-13	jan-13	802,56	jan-13	1.171,67	Custo por grupo de orçamento (R\$)	81.170,32	985.682,52	2.075.874,18	82.573,80	1.635.772,86	357.527,52	0,00	0,00	1.915.842,80	162.833,76		150.504,87
5.991.343,68	fev-14	ago-13	806,33	ago-13	1.097,45	Custo por grupo de orçamento (R\$)	48.094,12	420.440,97	1.735.088,84	669.307,18	1.065.781,66	0,00	0,00	0,00	1.873.412,74	121.640,94	116.709,79	55.534,76
7.149.683,06	out-14	jan-14	799,27	jan-14	1.033,28	Custo por grupo de orçamento (R\$)	52.695,36	487.389,42	854.656,36	506.245,99	348.410,37	0,00	0,00	0,00	1.385.720,63	167.413,28	321.441,97	0,00
80.893.299,11	dez-14	dez-14	936,95	dez-14	1.778,15	Custo por grupo de orçamento (R\$)	800.267,66	3.874.100,07	12.954.059,10	2.203.628,63	8.689.398,77	2.061.031,70	0,00	0,00	18.000.055,41	929.935,12	3.708.883,86	3.420.103,65
4.442.967,35	dez-14	dez-14	933,62	dez-14	1.072,22	Custo por grupo de orçamento (R\$)	117.509,63	396.082,98	921.895,62	330.139,31	484.710,08	107.046,23	0,00	0,00	1.315.612,80	73.307,83	379.173,30	0,00
4.143.551,81	jan-15	out-14	825,75	out-14	1.065,50	Custo por grupo de orçamento (R\$)	82.166,11	260.630,89	591.606,43	101.402,89	490.203,54	0,00	0,00	0,00	1.060.258,18	98.522,16	206.778,72	26.685,29
16.000.103,64	jan-15	ago-14	870,58	dez-16	1.269,43	Custo por grupo de orçamento (R\$)	85.733,69	2.440.360,55	4.351.993,85	1.771.799,58	2.580.194,27	0,00	0,00	0,00	2.523.607,71	219.800,13	384.493,82	0,00

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
2.941,97	32.227,82	18.655,20	6.820,00	21.730,40	55.429,25	3.343,20	3.143,20	4.078,40	30.221,98	22.465,90	0,00	7.756,08	0,00	0,00	137.509,85	82.575,52	0,00	0,00	28.665,62	0,00
159.866,06	814.354,13	673.129,65	213.766,82	482.646,68	1.531.191,59	38.048,85	114.539,45	282.478,86	297.496,63	160.250,86	2.753,50	39.035,96	15.382,05	80.074,26	3.368.060,29	3.231.787,77	0,00	0,00	41.169,11	0,00
66.334,29	454.394,31	286.378,89	139.860,00	538.989,55	1.014.025,60	680.989,53	126.851,55	0,00	100.690,58	54.238,44	931,95	13.212,09	5.206,20	27.101,90	1.818.485,23	1.334.630,13	0,00	0,00	17.001,59	0,00
36.687,14	32.948,24	13.340,27	2.530,89	9.496,94	65.354,79	5.471,18	22.500,91	38.657,54	32.365,48	18.285,08	0,00	5.926,54	8.153,86	0,00	108.299,88	74.514,04	0,00	0,00	19.463,15	0,00
381.242,77	2.313.987,89	885.072,12	101.724,61	1.000.201,94	2.398.772,51	56.420,65	160.770,69	567.734,75	602.061,68	268.875,54	14.814,60	125.718,66	192.652,88	0,00	5.814.662,36	3.413.105,65	0,00	0,00	0,00	0,00
45.424,92	64.390,96	9.464,92	0,00	16.702,62	85.431,99	0,00	0,00	0,00	18.074,29	2.669,85	0,00	4.129,92	11.274,52	0,00	148.083,46	136.933,22	343,95	0,00	0,00	0,00
219.067,16	829.948,82	171.598,90	304.578,00	523.536,24	1.415.830,50	38.800,00	19.992,17	479.227,60	466.472,96	281.436,10	0,00	114.222,67	70.814,19	0,00	4.279.871,17	2.746.882,82	0,00	0,00	750.638,01	0,00
54.716,27	197.033,21	0,00	2.564,44	0,00	271.377,49	0,00	3.076,18	0,00	95.990,07	83.710,73	0,00	12.279,35	0,00	0,00	452.098,71	255.146,93	0,00	64.608,18	0,00	0,00
13.566,58	245.012,81	167.517,23	230.922,20	179.542,24	410.001,00	0,00	12.150,80	87.140,85	173.402,39	116.662,63	0,00	56.739,76	0,00	0,00	844.602,69	709.207,42	0,00	0,00	4.448,79	0,00
57.153,43	201.045,84	53.232,30	60.848,73	134.626,72	311.715,98	0,00	17.339,90	69.973,05	203.677,29	102.779,29	0,00	28.053,51	72.844,49	0,00	1.138.282,06	855.075,69	0,00	7.143,75	16.004,70	0,00
22.701,41	46.592,38	1.115,39	3.684,13	48.686,20	139.144,33	0,00	2.048,87	7.299,34	12.710,22	3.350,40	0,00	3.738,94	3.568,65	2.052,23	105.092,63	86.847,36	0,00	0,00	0,00	0,00
138.237,28	567.400,37	54.653,96	198.060,12	94.471,28	514.242,05	0,00	14.642,18	48.318,73	266.049,70	133.745,15	0,00	89.542,23	42.762,32	0,00	1.374.118,43	1.089.486,33	0,00	0,00	69.571,27	0,00
0,00	2.755.042,41	714.300,90	593.575,77	362.351,02	845.008,23	0,00	369.814,32	65.994,58	1.089.880,41	48.313,40	0,00	785.372,41	256.194,60	0,00	6.213.070,38	4.878.515,46	0,00	34.291,35	0,00	0,00
582.097,27	566.074,85	199.623,30	14.690,37	172.262,59	147.565,95	110.279,33	5.725,32	0,00	317.673,16	61.447,49	0,00	152.630,14	103.595,52	0,00	800.753,69	718.818,67	13.421,71	16.373,60	0,00	0,00
958.562,96	1.621.142,49	81.038,62	84.899,35	581.614,51	2.603.914,17	0,00	361.632,02	705.762,05	991.437,94	256.682,94	16.992,89	447.808,44	269.953,67	0,00	7.864.252,37	6.105.906,81	0,00	0,00	372.879,46	0,00
58.611,25	247.743,66	0,00	3.431,54	0,00	0,00	0,00	8.666,29	82.033,41	67.224,72	67.224,72	0,00	0,00	0,00	0,00	290.001,26	263.541,45	0,00	0,00	0,00	0,00
112.910,00	116.322,00	60.818,00	73.415,20	41.568,00	120.533,20	2.595,00	21.617,00	120.078,86	69.396,70	69.396,70	0,00	0,00	0,00	0,00	710.837,70	304.066,10	105.650,20	125.367,50	0,00	0,00
0,00	1.093.314,88	242.086,46	0,00	106.783,38	1.097.008,81	0,00	22.813,25	0,00	194.187,28	76.812,25	0,00	117.375,03	0,00	0,00	968.771,52	651.310,37	0,00	56.878,02	126.745,04	0,00
17.837,65	98.548,43	55.883,27	41.102,59	56.097,69	48.551,91	742,78	6.940,75	146.602,68	42.241,34	7.297,31	0,00	19.027,87	15.916,16	0,00	274.027,85	214.976,99	0,00	0,00	0,00	0,00
51.068,18	185.438,58	96.404,40	161.740,98	245.026,33	209.791,04	0,00	0,00	78.613,81	117.531,29	4.232,56	0,00	95.735,78	17.562,95	0,00	650.794,89	483.861,99	0,00	0,00	0,00	0,00
90.947,82	355.110,46	54.336,31	13.012,93	130.400,90	1.507.252,36	20.928,95	67.050,88	62.934,55	151.550,03	90.251,08	0,00	28.866,44	32.432,51	0,00	1.784.664,87	992.048,79	0,00	0,00	369.718,77	0,00
108.452,04	153.654,46	42.190,23	13.668,19	88.170,17	432.058,36	17.856,63	66.450,20	143.207,70	116.129,47	45.359,51	0,00	18.687,08	52.082,88	0,00	1.530.473,61	1.006.973,54	0,00	0,00	295.645,50	0,00
397.660,24	2.625.916,62	76.497,00	324.971,28	513.724,35	1.545.923,76	28.417,17	87.604,43	261.667,77	388.021,33	324.410,16	0,00	22.841,72	40.769,45	0,00	5.792.165,26	3.890.071,27	83.000,99	0,00	0,00	0,00
552.288,05	5.257.436,86	361.870,01	395.382,16	1.075.556,06	2.092.493,51	33.457,78	289.198,31	599.606,14	615.175,90	469.537,59	0,00	63.264,54	82.373,77	0,00	9.220.685,35	6.497.098,40	121.466,59	0,00	0,00	0,00
235.810,50	161.643,47	0,00	0,00	76.834,94	200.046,31	0,00	0,00	0,00	62.098,96	31.894,15	0,00	6.512,74	23.692,07	0,00	107.286,85	101.108,02	0,00	0,00	0,00	0,00
126.330,93	116.700,00	71.222,63	0,00	127.464,05	100.006,50	20.182,36	15.375,60	335.477,72	54.054,18	15.054,89	0,00	16.003,80	22.995,49	0,00	1.208.516,55	734.272,57	0,00	0,00	291.150,77	0,00
36.502,33	208.128,93	76.455,48	120.907,20	39.813,84	153.047,79	0,00	105.419,01	154.990,66	164.256,85	82.219,66	0,00	82.037,19	0,00	0,00	630.978,59	496.457,80	134.520,79	0,00	0,00	0,00
0,00	466.273,30	78.014,51	211.835,11	168.179,00	338.494,15	51.871,81	143.963,20	143.873,09	352.736,19	59.073,43	0,00	293.662,76	0,00	0,00	1.606.480,42	1.164.669,60	0,00	0,00	121.213,43	0,00
259.444,80	213.360,33	82.496,21	143.565,26	311.366,41	350.853,73	17.365,00	25.098,31	175.977,20	321.206,13	119.424,09	0,00	144.123,84	57.658,20	0,00	799.838,02	590.731,19	20.910,68	0,00	0,00	0,00
101.613,69	111.644,03	69.200,85	58.644,10	91.187,29	100.044,00	13.521,60	28.883,68	322.126,14	126.660,54	15.857,09	0,00	33.542,12	77.261,33	0,00	963.563,42	799.693,76	0,00	0,00	28.177,15	0,00
186.966,28	2.960.135,14	899.664,73	323.019,36	1.995.918,80	3.050.084,42	106.030,64	116.944,87	302.368,54	554.522,33	257.806,30	68.432,57	154.546,52	73.736,94	0,00	11.107.471,65	8.345.649,78	422.565,55	0,00	0,00	0,00
103.089,68	175.224,26		121.121,41	73.856,25	174.183,80	0,00	37.573,74	178.082,53	81.403,89	44.011,05	0,00	14.061,26	23.331,58	0,00	399.227,15	352.163,09	0,00	0,00	0,00	0,00
45.468,46	124.403,90	45.739,28	27.362,78	44.338,30	229.179,99	0,00	18.711,94	193.067,36	128.881,16	80.574,99	0,00	26.557,52	21.748,65	0,00	398.323,21	332.580,23	0,00	0,00	6.373,46	0,00
194.208,76	709.943,24	72.680,32	47.760,15	256.686,82	611.958,05	0,00	896,18	25.180,24	227.989,70	227.989,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1.544.106,29	805.457,64	0,00	0,00	148.638,73	0,00

59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
668,63		25.600,08	88.927,53	0,00	26.343,93	0,00	0,00	56.499,09	0,00	6.084,51	7.956,67	7.354,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95.103,41	0,00	0,00	1.666.423,20	0,00	437.550,00	0,00	0,00	1.173.796,83	0,00	55.076,37	629.726,73	167.507,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
119.278,31	347.575,20	0,00	1.087.097,25	0,00	289.335,57	0,00	0,00	797.761,68	0,00	0,00	213.137,04	30.506,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	14.322,69	70.768,88	0,00	0,00	0,00	0,00	59.400,41	0,00	11.368,47	2.791,98	15.293,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
295.781,99	1.172.623,63	933.151,09	5.429.573,83	0,00	1.130.080,00	0,00	0,00	2.649.915,64	30.708,78	1.618.869,41	1.461.290,62	70.127,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	10.806,29		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8.075,67	13.044,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100.342,40	155.332,74	526.675,20	4.859.545,50	320.000,00	708.400,00	429.694,00	670.536,00	1.968.211,58	508.242,40	254.461,52	436.597,60	87.054,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	132.343,60	193.500,00	0,00	93.500,00	0,00	0,00	100.000,00	0,00	0,00	74.706,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20.149,52	66.225,85	44.571,11	1.033.096,43	0,00	185.028,22	0,00	0,00	848.068,21	0,00	0,00	62.828,08	58.586,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11.895,52	51.090,39	197.072,01	1.458.259,41	90.367,34	300.000,00	0,00	0,00	1.067.892,07	0,00	0,00	111.914,21	58.894,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	18.245,27	9.004,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.004,97	15.955,88	4.131,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	215.060,83	893.793,94	140.503,69	382.253,18	0,00	137.864,09	0,00	0,00	233.172,98	267.099,43	15.634,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	591.945,30	708.318,27	6.222.003,72	184.740,06	688.510,33	0,00	475.333,86	4.516.491,94	356.927,53	0,00	828.207,15	114.447,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	52.139,71	783.209,43	0,00	393.600,00	0,00	0,00	239.126,05	0,00	150.483,38	0,00	249.280,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
370.030,23	0,00	1.015.435,87	5.838.473,98	0,00	304.512,73	0,00	0,00	5.515.549,09	0,00	18.412,16	837.572,32	76.621,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	26.459,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	66.179,32	0,00	197.845,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18.710,10	0,00	119.191,00	873.708,56	0,00	0,00	0,00	0,00	835.431,15	0,00	0,00	114.469,63	10.190,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	133.838,09	1.036.012,62	0,00	280.000,00	0,00	22.412,06	0,00	733.600,56	0,00	489.646,80	19.485,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	22.948,65	36.102,21		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		77.088,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	73.286,18	93.646,72		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		26.602,45	67.500,00	0,00	67.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18.752,86	163.900,03	240.244,42	843.429,92	64.657,79	191.000,00	0,00	0,00	587.772,13	0,00	0,00	73.014,69	4.252,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	108.307,48	119.547,09	432.874,90	56.318,00	140.000,00	0,00	12.440,54	224.116,36	0,00	0,00	41.346,23	2.803,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
405.633,27	1.413.459,73	0,00	6.853.033,66	0,00	0,00	0,00	0,00	6.853.033,66	0,00	0,00	705.896,25	461.368,20	2.467.678,04	0,00	930.380,00	0,00	0,00	868.348,17	0,00
739.431,73	1.862.688,63	0,00	12.457.624,54	0,00	110.200,00	0,00	0,00	12.303.700,23	0,00	43.724,31	1.937.235,59	1.316.478,67	4.837.183,20	0,00	988.000,00	0,00	0,00	1.362.648,37	0,00
0,00	0,00	6.178,83	90.528,31	17.482,36	0,00	0,00	0,00	0,00	15.833,52	57.212,43	16.704,78	1.149,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	183.093,21	782.708,69	71.685,58	178.202,02	0,00	167.553,27	365.267,82	0,00	0,00	80.733,45	3.432,00	782.709,25	71.685,58	178.202,58	0,00	167.553,27	365.267,82	0,00
0,00	0,00	0,00	191.298,51	91.267,52	52.838,00	0,00	47.192,99	0,00	0,00	0,00	47.852,06	242.803,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48.538,75	65.901,88	206.156,76	453.610,27	0,00	0,00	55.918,96	0,00	386.912,44	0,00	10.778,87	108.059,81	10.181,76	190.629,72	143.286,05	0,00	0,00	47.343,67	0,00	0,00
0,00	0,00	188.196,15	526.538,57	0,00	0,00	0,00	0,00	261.398,10	0,00	265.140,47	79.550,33	2.189,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41.291,30	0,00	94.401,21	601.342,17	72.366,05	182.000,00	0,00	35.369,22	162.252,78	559,80	148.794,32	52.902,82	2.054,83	601.342,17	72.366,05	182.000,00	0,00	35.369,22	162.252,78	559,80
113.077,47	2.226.178,85	0,00	9.719.163,27	0,00	123.302,17	0,00	0,00	3.740.272,94	0,00	5.855.588,16	1.138.584,40	864.130,89	6.102.616,41	967.275,90	1.166.630,04	0,00	0,00	926.040,16	0,00
0,00	0,00	47.064,06	9.850,10	0,00	0,00	0,00	0,00	9.850,10	0,00	0,00	51.190,61	16.698,35	267.326,34	48.400,00	0,00	0,00	0,00	152.046,76	0,00
0,00	0,00	59.369,52	112.769,28	0,00	0,00	0,00	0,00	112.769,28	0,00	0,00	43.431,33	33.885,41	261.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261.000,00	0,00
42.049,83	238.151,14	309.808,95	1.466.502,20	0,00	325.449,14	0,00	0,00	1.141.053,06	0,00	0,00	39.323,41	133.791,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

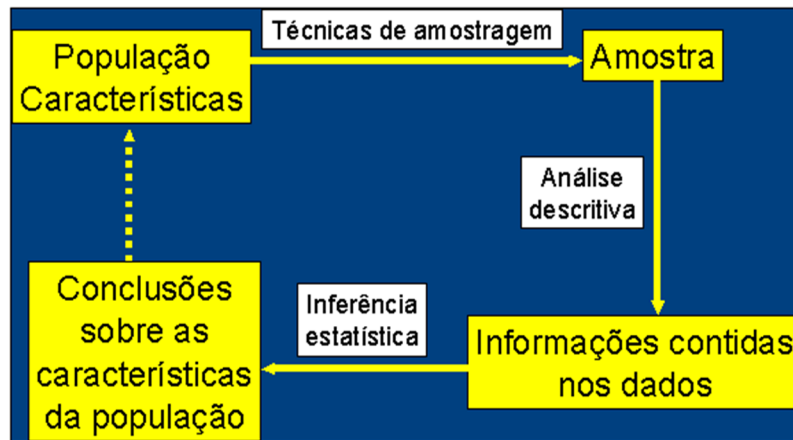
Conceitos, nomenclatura, definições, gráficos e análises estatísticas

ANEXO II

79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	716.474,58	25,00	0,00	0,00	895.593,23	916,59	3,156	2,358	out-01
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18.278.536,83	25,00	0,00	0,00	22.848.171,00	1.543,64	3,026	1,888	nov-04
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.547.965,57	21,23	0,00	0,00	17.999.598,66	1.711,06	3,372	2,101	dez-04
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	696.256,28	25,00	0,00	0,00	870.320,35	1.208,53	2,839	2,121	dez-04
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42.231.016,80	25,00	0,00	0,00	52.788.771,00	1.505,51	2,894	1,813	jan-05
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	882.838,60	30,00	0,00	0,00	1.147.690,20	638,27	2,567	0,926	jan-05
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25.302.989,51	25,00	0,00	0,00	31.628.736,89	1.609,03	3,402	2,677	dez-05
0,00	252.435,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	252.435,37	3.169.786,91	25,03	0,00	0,00	3.900.000,00	2.051,65	3,270	2,789	mai-06
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.973.615,80	23,93	0,00	0,00	8.642.402,06	1.499,27	2,822	2,323	set-06
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.821.138,01	35,00	35,00	0,00	7.858.536,32	1.157,60	2,179	1,938	nov-06
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	863.161,03	20,00	0,00	0,00	1.035.793,23	1.144,59	2,161	1,410	dez-06
0,00	1.686.400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.686.400,00	0,00	0,00	10.015.485,46	25,00	0,00	25,00	10.978.415,03	1.579,63	2,391	1,859	out-07
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42.457.258,07	24,00	0,00	0,00	52.647.000,00	2.094,69	3,346	3,233	dez-07
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.746.925,41	25,80	0,00	0,00	9.745.632,17	1.783,12	2,839	2,088	set-08
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35.409.162,24	25,59	25,59	0,00	35.899.015,50	2.622,80	4,134		fev-09
197.845,53	85.065,11	0,00	0,00	0,00	0,00	74.694,16	0,00	10.370,95	3.040.292,34	19,67	19,67	0,00	3.621.585,54	2.676,71	3,590	3,200	jun-09
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.962.887,99	35,00	35,00	0,00	6.699.898,79	2.137,13	3,130	2,520	ago-09
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13.439.309,80	25,00	0,00		16.799.143,63	2.566,38	3,626	2,859	nov-09
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.704.833,71	30,00	0,00	0,00	2.216.283,82	2.131,04	3,081	2,803	dez-09
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.295.806,92	30,00	0,00	0,00	4.264.299,00	2.080,15	2,546	2,338	nov-11
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8.772.063,19	24,98	24,98	0,00	10.963.322,08	2.449,40	3,380	2,820	nov-11
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.161.668,15	24,98	24,98	0,00	6.818.614,74	2.410,23	3,140	2,590	nov-11
668.949,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33.111.571,31	25,00	19,50	0,00	41.253.741,87	2.957,37	3,559	2,007	jan-12
2.486.534,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68.133.552,13	25,00	19,50	0,00	84.900.894,94	2.947,40	3,587	2,021	jan-12
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.810.445,72	21,00	0,00	0,00	2.190.639,92	1.943,49	2,390	1,718	jan-12
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.236.097,19	25,00	15,60	0,00	7.663.273,54	2.638,43	3,378	2,734	dez-12
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.192.279,95	25,00	0,00	0,00	5.240.349,64	2.556,27	2,908	2,701	dez-12
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.780.267,99	24,73	18,05	0,00	7.780.267,99	2.976,38	3,709	2,540	out-13
0,00	184.984,00	0,00	0,00	0,00	0,00	184.984,00	0,00	0,00	5.991.343,68	22,21	2,21	22,21	5.991.343,68	2.898,54	3,590	2,640	fev-14
148.794,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.128.327,72	24,87	17,72	0,00	7.149.683,06	3.444,65	4,310	3,334	out-14
3.042.670,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65.114.970,92	25,00	16,80	0,00	80.893.299,11	4.857,20	5,184	2,732	dez-14
66.879,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.576.797,47	24,75	17,63	0,00	4.442.967,35	3.863,95	4,139	3,604	dez-14
0,00	287.410,00	0,00	0,00	0,00	0,00	237.410,00	0,00	50.000,00	3.260.362,00	30,61	20,33	0,00	4.143.551,81	3.344,06	4,050	3,138	jan-15
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12.813.408,87	24,87	24,87	0,00	16.000.103,64	2.956,26	3,396	2,329	jan-15

Conceitos

1. Etapas da análise estatística:



População: obras e suas características (variáveis) que compõem as unidades administrativas na Justiça Federal em todo o território nacional;

Técnicas de amostragem: escolha de variáveis relevantes ao objetivo do estudo; elaboração do questionário (ex.: Plano de Contas) para preenchimento das variáveis; amostragem aleatória de obras construídas na Justiça Federal, abrangendo as cinco Regiões dos tribunais, considerando que as obras contêm informações das variáveis a serem estudadas;

Amostra: 34 obras escolhidas para estudos relacionados a custo de obras;

Análise descritiva: ramo da Estatística que aplica várias técnicas para descrever e sumarizar um conjunto de dados. Diferencia-se da estatística inferencial, ou estatística indutiva, pelo objetivo: organizar, sumarizar dados ao invés de usar os dados em aprendizado sobre a população. Esse princípio faz da estatística descritiva independente. Algumas medidas que são normalmente usadas para descrever um conjunto de dados são medidas de tendência central e medidas de variabilidade ou dispersão. Medidas de tendência central incluem média, mediana e moda. Medidas de variabilidade incluem desvio-padrão, variância, o valor máximo e mínimo, assimetria (obliquidade) e curtose;

Inferência estatística: um ramo da Estatística cujo objetivo é fazer afirmações a partir de um conjunto de valores representativo (amostra) sobre um universo.

2. Medidas de posição:

Foram utilizados Média, Mediana e Quartis. Devemos ter cuidados ao escolhermos uma medida de posição para representar um conjunto de dados, pois a “Média” é

muito afetada por valores extremos. Em geral, a melhor política é utilizar os dois parâmetros: “média” e “mediana”. A Média utilizada no estudo foi a média aritmética. Valores de “Média” e “Mediana” muito próximos indicam que o conjunto de valores é razoavelmente simétrico em relação à posição central (média / mediana).

3. Medidas de dispersão:

Dispersão (também chamada de “variabilidade ou espalhamento”) mostra o quão esticada ou espremida uma distribuição (teórica ou que define uma amostra). Exemplos comuns de medidas de dispersão estatística são a **variância**, o **desvio padrão** e a **amplitude interquartil**.

4. Correlação estatística

Correlação tem como significado da palavra “a relação mútua entre dois termos”, matematicamente é a medida padronizada da relação entre duas variáveis. Uma correlação positiva indica que as duas variáveis se movem juntas, e a correlação é forte quanto mais se aproxima de 1, já uma correlação negativa indica que as duas variáveis se movem em direções opostas, e a correlação também fica mais forte quanto mais próxima de -1. A correlação não implica uma relação causa e efeito (casualidade). Nesse sentido geral, existem vários coeficientes medindo o grau de correlação, adaptados à natureza dos dados. Vários coeficientes são utilizados para situações diferentes. O mais conhecido é o coeficiente de correlação de Pearson, o qual é obtido dividindo a covariância de duas variáveis pelo produto de seus desvios-padrão. A correlação falha em capturar dependência em algumas instâncias. Em geral, é possível mostrar que há pares de variáveis aleatórias com forte dependência estatística e que, no entanto, apresentam correlação nula. Para esse caso, devem-se usar outras medidas de dependência.

Nomenclaturas e Definições

Nomenclatura	Definição
Amostra (estatística)	<p>É uma pequena parte de uma população, que pode ser muito grande, dificultando a pesquisa. Segundo Marconi e Lakatos “a amostra é uma parcela conveniente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo”.</p> <p>Fonte: LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade (2010). <i>Fundamentos de metodologia científica</i>. Atlas [S.l.] ISBN 9788522457588, p. 28).</p>
Amostra Representativa	É aquela que tem as mesmas características da população de onde foi retirada.
Análise de Variância (ANOVA)	É a técnica estatística que permite avaliar afirmações sobre as médias de populações. A análise visa, fundamentalmente, verificar se existe uma diferença significativa entre as médias e se os fatores exercem influência em alguma variável dependente. A análise de variância (ANOVA) testa a hipótese de que as médias de duas ou mais populações são iguais. Análises ANOVA testam a importância de um ou mais fatores comparando as médias das variáveis de resposta em diferentes níveis dos fatores. A hipótese nula afirma que todas as médias das populações (médias dos níveis dos fatores) são iguais, enquanto a hipótese alternativa afirma que pelo menos uma é diferente.
Análise Multivariada (de Dados)	A análise multivariada é constituída por um conjunto de métodos que podem ser usados quando são feitas várias medições de cada indivíduo ou objeto de uma ou mais amostras. Na prática, os conjuntos de dados multivariados são comuns, embora nem sempre são analisados como tal. O interesse em métodos multivariados já se espalhou para vários campos de investigação. Normalmente essas variáveis estão correlacionadas. As técnicas multivariadas precisam desvendar a informação fornecida por sobreposição de variáveis correlacionadas e pares abaixo da superfície para ver a estrutura subjacente. Dessa forma, a meta de muitas abordagens multivariadas é a simplificação. Assim, procura-se expressar o que está acontecendo em termos de um conjunto reduzido de dimensões. Tais técnicas de análise multivariada são exploratórias, eles essencialmente geram hipóteses, ao invés de testá-los.
Análise Preditiva	Os modelos preditivos utilizam os resultados conhecidos para desenvolver (ou treinar) um modelo que possa ser usado para prever valores para dados diferentes ou novos. Os resultados da modelagem em previsões que representam a probabilidade da variável-alvo (por

	<p>exemplo, a receita) com base na importância estimada a partir de um conjunto de variáveis de entrada. Isso é diferente dos modelos descritivos, que ajudam a entender o que aconteceu, ou dos modelos de diagnóstico, que ajudam a entender as principais relações e a determinar por que algo aconteceu.</p>
Análise Prescritiva	<p>Segue um modelo similar à preditiva, porém com objetivos ligeiramente diferentes; ao invés de tentar prever um determinado acontecimento, essa análise busca trazer informações de consequências do acontecimento. Para efeitos de comparação, enquanto o modelo preditivo focaria em tendências de custo da obra mais ajustada – por exemplo –, a análise prescritiva busca trazer um panorama dos custos que serão mais desejados ou o impacto que essas tendências terão no montante da obra.</p>
Anderson-Darling (Análise Estatística)	<p>A estatística de <i>Anderson-Darling</i> mede o quão bem os dados seguem uma distribuição em particular. Para um conjunto de dados e distribuição especificados, quanto melhor a distribuição ajusta-se aos dados, menor será essa estatística. Pode-se usar a estatística de <i>Anderson-Darling</i> para determinar se os dados atendem à suposição de normalidade para um teste t.</p> <p>As hipóteses para o teste <i>Anderson-Darling</i> são:</p> <p>H_0: Os dados seguem uma distribuição específica</p> <p>H_1: Os dados não seguem uma distribuição específica</p> <p>O valor de p correspondente (quando disponível) testa se os dados vêm da distribuição escolhida. Se o valor de p for menor que um alfa escolhido (geralmente 0,05 ou 0,10), rejeita-se a hipótese nula de que os dados que vêm de distribuição. Os gráficos apresentados exibem um valor de P (P-Valor) para o teste de <i>Anderson-Darling</i> e se não for exibido será porque ele não existe matematicamente para determinados casos.</p>
Assimetria do Histograma (medida)	<p>As medidas de assimetria indicam o grau de assimetria de uma distribuição de frequências unimodal em relação a uma linha vertical que passa por seu ponto mais elevado. Nos gráficos apresentados, os valores de assimetria se aproximam da curva normal quando se aproximam de zero.</p>
Atuação Preventiva	<p>Ação efetuada no sentido de evitar um incidente ou minimizar a eventualidade dos danos causados por um determinado incidente. No âmbito da gestão da qualidade, uma ação preventiva é uma atuação ou efeito implementado para eliminar as causas de uma não conformidade, defeito ou situação indesejável detectada, de forma a evitar a sua ocorrência. Distingue-se da ação corretiva pelo fato de ser efetuada preventivamente de forma a evitar a ocorrência da não conformidade, enquanto a ação corretiva é efetuada já depois da</p>

	ocorrência da não conformidade, procurando evitar a sua repetição. Sob o aspecto do risco, trata-se de avaliação prévia dos riscos envolvidos na realização de um determinado trabalho.
Coeficiente de correlação amostral (Coeficiente de Determinação – R² ou Rsq)	A correlação entre duas variáveis de tipo quantitativo descreve a associação entre essas variáveis. Na presença de um conjunto de dados bivariados, o primeiro passo na análise desses dados é representá-los num diagrama de dispersão. A forma da nuvem de pontos, representada no diagrama, pode mostrar uma associação linear entre as duas variáveis, que pode ser expressa numericamente pelo coeficiente de correlação amostral de Pearson ou pelo seu quadrado denominado de coeficiente de determinação. O coeficiente de correlação amostral de Pearson , representado por R ² , é uma medida da direção e grau com que duas variáveis, de tipo quantitativo, associam-se linearmente. O R ² indica a proporção (ou percentagem) da variação de Y que é “explicada” pela regressão, ou quanto da variação na variável dependente Y está sendo “explicada” pela variável independente X.
Coeficiente de Variação (CV)	É uma medida de dispersão relativa que exprime a variabilidade em relação à média, apresentada da seguinte forma: $CV = \frac{S}{X} \times 100\%$, onde $\frac{S}{X}$ é a divisão do desvio padrão (S) pela média (X). Elimina o efeito da magnitude dos dados, permitindo comparar dispersões entre variáveis diferentes.
Curtose do Histograma (medida)	Denomina-se curtose ao grau de “achatamento” de uma distribuição de frequências, geralmente unimodal, medido em relação ao de uma distribuição normal (de Gauss) que é tomada como padrão. Embora seja comum explicar a curtose como o “grau de achatamento” de uma distribuição de frequências, o que as medidas de curtose buscam indicar realmente é o grau de concentração de valores da distribuição em torno do centro desta distribuição. Nos gráficos apresentados, os valores de assimetria aproximam da curva normal quando se aproximam de zero.
Desvio Padrão	É uma medida muito utilizada para cálculo da dispersão na amostra, ou variabilidade, principalmente quando a distribuição for normal (ajustar-se à curva normal). Mede o afastamento quadrático médio ou afastamento padrão. É a raiz quadrada da variância.
Estatística	É um conjunto de técnicas que permite, de forma sistemática, organizar, descrever, analisar e interpretar dados oriundos de estudos ou experimentos, realizados em qualquer área do conhecimento.
Estatística Descritiva	É a etapa inicial da análise utilizada para descrever e resumir os dados. A disponibilidade de uma grande quantidade de dados e de

	métodos computacionais muito eficientes revigorou esta área da estatística.
Grau de Incerteza	Como não é possível controlar todos os fatores que influem a observação de um fenômeno estatístico há sempre um grau de incerteza na avaliação dos resultados;
Histograma	Gráfico das distribuições das frequências de uma variável. Gráfico de barras, gráfico de retângulos. As frequências dos fenômenos são proporcionais à superfície de cada retângulo que as representam. Para intervalos de mesma amplitude, as frequências serão proporcionais às alturas.
Inferência estatística	É o estudo de técnicas que possibilitam a extrapolação, a um grande conjunto de dados, das informações e conclusões obtidas a partir da amostra.
Intervalo de Confiança (IC)	É o intervalo estimado onde a média de um parâmetro de uma amostra tem uma dada probabilidade de ocorrer. Comumente define-se como o intervalo onde há 95% de probabilidade da média verdadeira da população inteira ocorrer. Um é um intervalo estimado de um parâmetro de interesse de uma população. Em vez de estimar o parâmetro por um único valor, é dado um intervalo de estimativas prováveis. O quanto estas estimativas são prováveis será determinado pelo coeficiente de confiança $(1 - \alpha)$, para $\alpha \in (0, 1)$. Intervalos de confiança são usados para indicar a confiabilidade de uma estimativa. Por exemplo, um IC pode ser usado para descrever o quanto os resultados de uma pesquisa são confiáveis. Sendo todas as estimativas iguais, uma pesquisa que resulte num IC pequeno é mais confiável do que uma que resulte num IC maior.
Intervalo-Interquartil (d)	É a diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil.
Levantamento de dados	São as observações de uma amostra da população. Como é impossível levantar todos os dados de uma população, coletamos parte desta informação: amostra.
Média (aritmética - M)	Centro de um conjunto de dados, representado pela fórmula $M = \frac{\sum(x)}{n}$, onde $\sum(x)$ é o somatório dos valores individuais dos dados e n é o número de valores da amostra (número de observações).
Mediana	É o valor da variável que ocupa a posição central de um conjunto de "n" dados ordenados. Posição da mediana: $(n+1)/2$. A mediana divide um conjunto de dados em duas partes iguais.
Medidas de Dispersão	Tem a finalidade de encontrar um valor que resuma a variabilidade de um conjunto de dados. Exemplos utilizados: Variância e Desvio Padrão.
Medidas de Tendência Central	Determina valores típicos ou representativos de um conjunto de dados. Exemplos utilizados: Média e Mediana.

Mineração de Dados (<i>Data Mining</i>)	Mineração de dados (também conhecida pelo termo inglês <i>data mining</i>) é o processo de explorar grandes quantidades de dados à procura de padrões consistentes, como regras de associação ou sequências temporais, para detectar relacionamentos sistemáticos entre variáveis, detectando, assim, novos subconjuntos de dados.
Outlier	Valor aberrante ou valor atípico, é uma observação que apresenta um grande afastamento das demais da série (que está "fora" dela), ou que é inconsistente.
Regressão Linear	É uma equação para se estimar a condicional (valor esperado) de uma variável "y", dados os valores de algumas outras variáveis x.
Regressão Múltipla ou Multivariada	Regressão múltipla é uma coleção de técnicas estatísticas para construir modelos que descrevem de maneira razoável relações entre várias variáveis explicativas de um determinado processo. A diferença entre a regressão linear simples e a múltipla é que na múltipla são tratadas duas ou mais variáveis explicativas.
Seleção da Amostra	As amostras devem ser escolhidas de modo a poder aplicar a elas os cálculos de probabilidades;
Variância (Desvio Padrão ao quadrado)	<p>Considerando-se uma amostra de dados, cada dado isolado pode ter um desvio (dispersão) em relação à média da amostra. Essa dispersão é a diferença entre o valor individual e a média da amostra de dados. Para se avaliar o grau de dispersão de toda a amostra de dados, utiliza-se a variância, que é a soma dos quadrados dos desvios dividido pelo tamanho da amostra, menos 1. A raiz quadrada da variância corresponde ao desvio padrão. A variância é definida pela seguinte fórmula:</p> $s^2 = \frac{\sum (x_i - a)^2 \cdot f_i}{\sum f_i - 1}$ <p>Onde: s^2 = Variância; $\sum(x_i - a)$ = diferença entre o valor individual e a média da amostra; f_i = tamanho da amostra.</p>
Variável	É o valor assumido pelo fenômeno em um experimento qualquer. A variável é, portanto, o valor que pode assumir o evento dentro de um conjunto de valores possíveis chamado "domínio da variável".
Variável Dependente	Assume certos valores em decorrência da variação de uma outra variável: em matemática expressa-se por uma relação funcional (função) $y = f(x)$ onde: y = variável dependente e x = variável independente.

Gráficos e Análises Estatísticas

Análise de Variância (ANOVA) e Equação de Regressão

A análise de variância é baseada na decomposição da soma de quadrados e nos graus de liberdade associados a variável resposta “Y” (variável dependente). Em outras palavras, o desvio de uma observação em relação à média pode ser decomposto como o desvio da observação em relação ao valor ajustado pela regressão mais o desvio do valor ajustado em relação à média.

A partir da formatação do relatório de cálculo, obtidos de uma regressão linear múltipla realizada no estudo de gestão de custos, serão definidos os significados dos resultados obtidos, a seguir:

Relatório da Equação de Regressão

Custo da Obra = 247483 + 1,0724 Fundações e Estruturas + 1,013 34 Arquitetura e Elementos de Urbanismo + 1,1220 Instalações Gerais

S = 649050 R² = 99,88% R²(adj) = 99,87%

Significado dos indicadores:

A equação de regressão geral resultou em $CT = 247483 + 1,0724 \cdot X + 1,01334 \cdot Y + 1,1220 \cdot Z$, onde X = Fundações e Estruturas, Y = Arquitetura e Elementos de Urbanismo e Z = Instalações Gerais;

S = Soma dos desvios

R² = Coeficiente de correlação amostral;

R² adj = Coeficiente de correlação amostral ajustado.

Relatório da Análise de Variância

Análise da Variância:

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	3	1,03837E+16	3,46124E+15	8216,29	0,000
28	1	1,88349E+14	1,88349E+14	447,10	0,000
34	1	3,43515E+13	3,43515E+13	81,54	0,000
47-53-62-70-72-80	1	1,18543E+14	1,18543E+14	281,40	0,000
Error	30	1,26380E+13	4,21266E+11		
Total	33	1,03964E+16			

Coeficientes:

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	247483	155896	1,59	0,123	

Significado dos indicadores:

Graus de Liberdade (GL):

Assim como há uma decomposição da soma de quadrados total, existe uma decomposição dos graus de liberdade associados (abreviados por GL). O indicador GL significa Graus de Liberdade (GL). A decomposição é a seguinte:

GL da SQT: (n-1);

GL da SQR: 1;

GL da SQE: (n-2);

Soma de Quadrado (SS):

Soma dos quadrados total, elevando cada componente ao quadrado e somando para todo o conjunto de observações. Os componentes são a Soma de Quadrados da Regressão e a Soma de Quadrados dos Erros.

Quadrado Médio (MS):

A divisão da soma de quadrados pelos respectivos graus de liberdade é o quadrado médio. A relação da decomposição da variabilidade não existe mais nesse caso:

$F_0 = F\text{-Value}$:

$$F_0 = \frac{\frac{\chi_R}{1}}{\frac{\chi_E}{n-2}} = \frac{\frac{SQR}{\sigma^2}}{\frac{SQE}{(n-2)\sigma^2}} = \frac{QMR}{QME}$$

Tabela de Análise de Variância:

Fonte	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F_0
Regressão	1	$SQR = \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})Y_i$	$QMR = SQR$	$F_0 = \frac{QMR}{QME}$
Resíduo	$n - 2$	$SQE = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2 - \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})Y_i$	$QME = \frac{SQE}{(n-2)}$	
Total	$n - 1$	$SQT = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$		

Interpretação do P-Valor (P-Value):

Obtém-se um nível de significância (ou P-valor) para o teste F , por exemplo, comparando o valor F_0 com o quantil da distribuição F , $F(1, n - 2)$. A maioria dos programas computacionais, que ajusta modelos de regressão, inclui o cálculo do F na tabela ANOVA. Quando o p-valor é aproximadamente zero significa que, se a hipótese nula (H_0) for verdadeira, a chance de F exceder o valor observado (F_0) é remota. Esta

é uma evidência muito forte contra H_0 . O p-valor é uma probabilidade condicional de observar um valor da estatística computada, nesse caso F , como maior do que o valor observado, sob H_0 . Um P-valor pequeno fornece evidências contra H_0 . Em algumas áreas de pesquisa, é adotado um nível de significância fixo para examinar o P-valor. Se fixarmos um nível de significância (α), então poderemos dizer que uma hipótese nula é rejeitada a este nível, quando o p-valor é menor do que esse nível. A escolha mais comum para α é 0,05, isso significa que, quando H_0 é verdadeira, encontraremos evidências contra essa hipótese em aproximadamente 5% dos elementos da amostra. Denomina-se “significância estatística” a observação de um P-valor suficientemente pequeno, porém essa significância necessita de outros métodos para ser determinada, além do P-valor.

Interpretação de Fatores de Inflação de Variância (*VIF*)

Fatores de Inflação de Variância (*VIF*) medem a variância dos coeficientes de regressão estimados está inflada em comparação às variáveis preditoras não são relacionadas linearmente.

Usa-se para descrever quanta multicolinearidade (correlação entre preditores) existe em uma análise de regressão. A multicolinearidade é problemática porque pode aumentar a variância dos coeficientes de regressão tornando-os instáveis e difíceis de interpretar.

Usa-se as seguintes orientações para interpretar o VIF:

VIF	Status dos preditores
até 1	Sem multicolinearidade
de 1 até 10	Multicolinearidade aceitável
Acima de 10	Multicolinearidade problemática

BloxPlot

Diagrama de caixa construído com base no resumo dos cinco indicadores, constituído por: Valor mínimo; Primeiro quartil (Q_1); Mediana (segundo quartil Q_2); Terceiro quartil (Q_3); Valor máximo.



Mediana: Após a ordenação dos valores, a Mediana é o valor que divide a metade inferior da metade superior da amostra.

Quartis e região interquartis: Os quartis dividem a distribuição em quatro partes iguais de 25%. Q_1 e Q_3 significam, respectivamente, primeiro e terceiro quartis. Para calcular a altura da caixa, é necessário antes estimar o quartil inferior, onde estão localizados 1/4, ou 25%, dos menores valores, e o quartil superior, onde estão localizados 3/4 ou 75% dos maiores valores. O quartil inferior é a mediana do conjunto que representa 50% dos menores valores.

Os limites superior e inferior aos quartis são denominados “bigodes” (ou *whiskers*), onde estão Q_{90} (percentil 90) e Q_{10} (percentil 10). Os *outliers* estão localizados após os bigodes, a uma distância, superior de Q_3 e inferior de Q_1 , somada de 1,5 da diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil.

$$\text{Limite superior: } \min \{ \max(\text{dados}); Q_3 + 1,5 (Q_3 - Q_1) \}$$

$$\text{Limite inferior: } \min \{ \max(\text{dados}); Q_1 + 1,5 (Q_3 - Q_1) \}$$

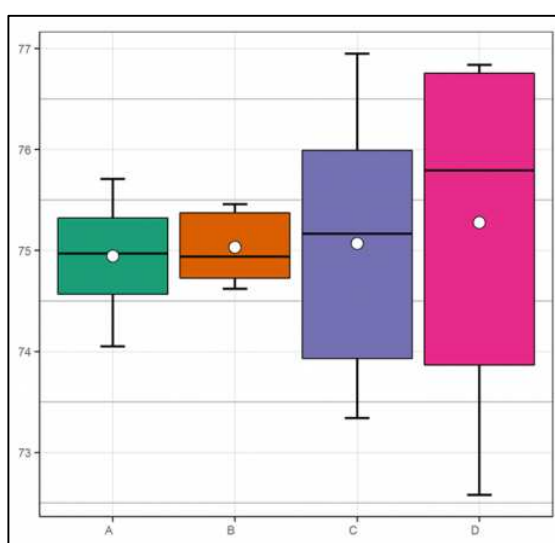
Interpretação do *Boxplot*:

O centro da distribuição é indicado pela linha da mediana. A dispersão é representada pela altura do retângulo ($Q_3 - Q_1$). O retângulo contém 50% dos valores do conjunto de dados. A posição da linha mediana no retângulo informa sobre a assimetria da distribuição. Uma distribuição simétrica teria a mediana no centro do retângulo. Se a mediana é próxima de Q_1 , então, os dados são positivamente assimétricos. Se a mediana é próxima de Q_3 , os dados são negativamente assimétricos. No exemplo do gráfico da página anterior, observa-se que a distribuição dos dados é simétrica.

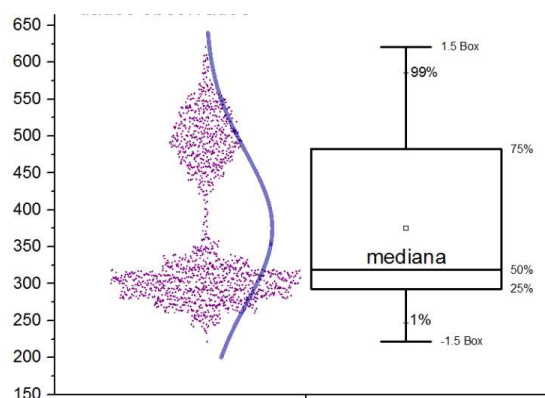
O comprimento das linhas verticais fora do retângulo (algumas vezes chamadas de *whiskers* ou “bigodes”) informam sobre a cauda da distribuição. Os valores fora de $Q_1 - 1.5 \cdot (Q_3 - Q_1)$ e $Q_3 + 1.5 \cdot (Q_3 - Q_1)$ geralmente são chamados de *outsiders* e devem ser investigados como possíveis *outliers*. Valores *outsiders* não são necessariamente *outliers*, mas um *outlier* usualmente aparece no gráfico como um *outsider*.

O *Boxplot* a seguir foi utilizado para uma comparação visual entre dois ou mais grupos. Por exemplo, duas ou mais variáveis de obras para Regiões de tribunais na Justiça Federal são colocadas lado a lado e compara-se a variabilidade entre elas, a mediana e assim por diante. Outro ponto importante é a diferença entre os quartis ($Q_3 - Q_1$), que é uma medida da variabilidade dos dados da amostra.

Boxplot por Grupo



Dados da Amostra

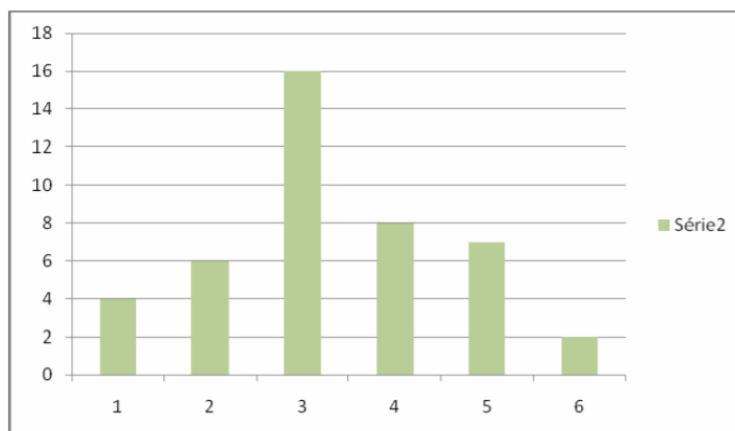


Exemplo de Boxplot assimétrico em função da distribuição dos dados.

Histograma (gráfico)

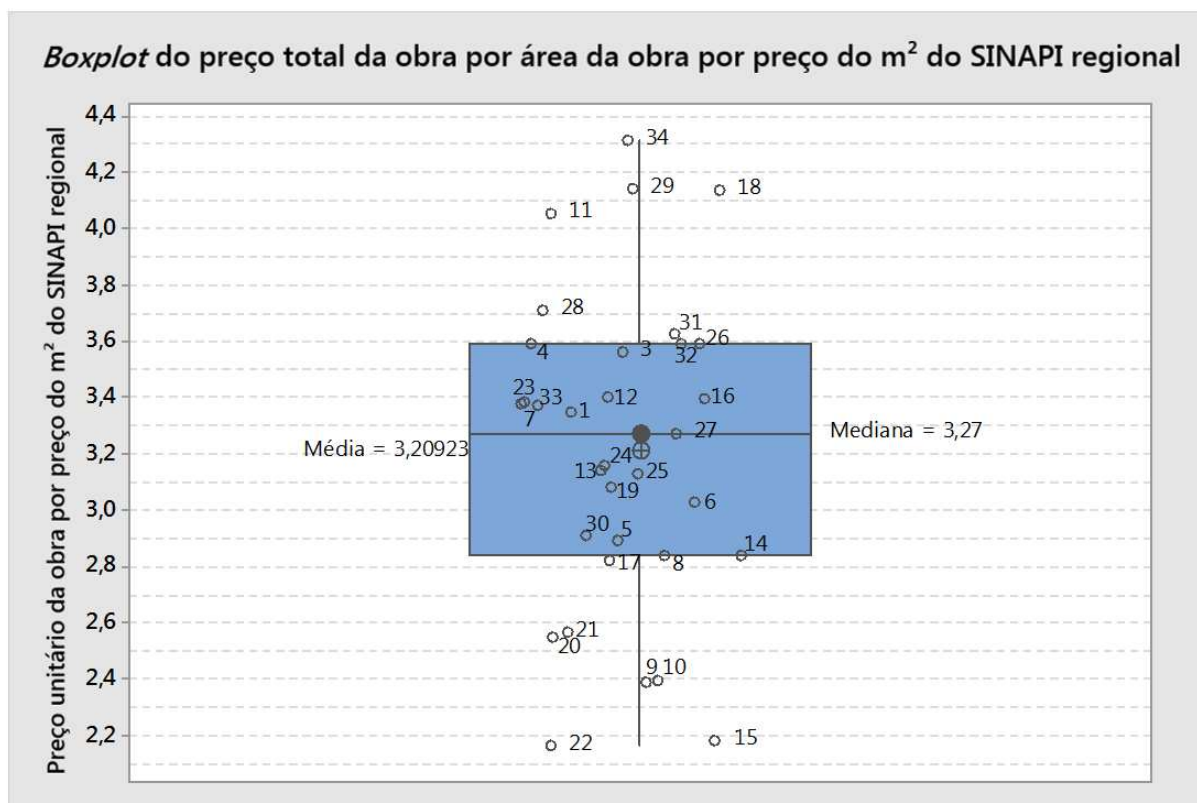
Polígono de Frequências – unindo os valores médios dos intervalos de classe, transforma-se o histograma num polígono de frequências. Pode, então, compará-la com uma curva teórica (ex.: Curva Normal).

Variáveis	Frequência
1	4
2	6
3	16
4	8
5	7
6	2

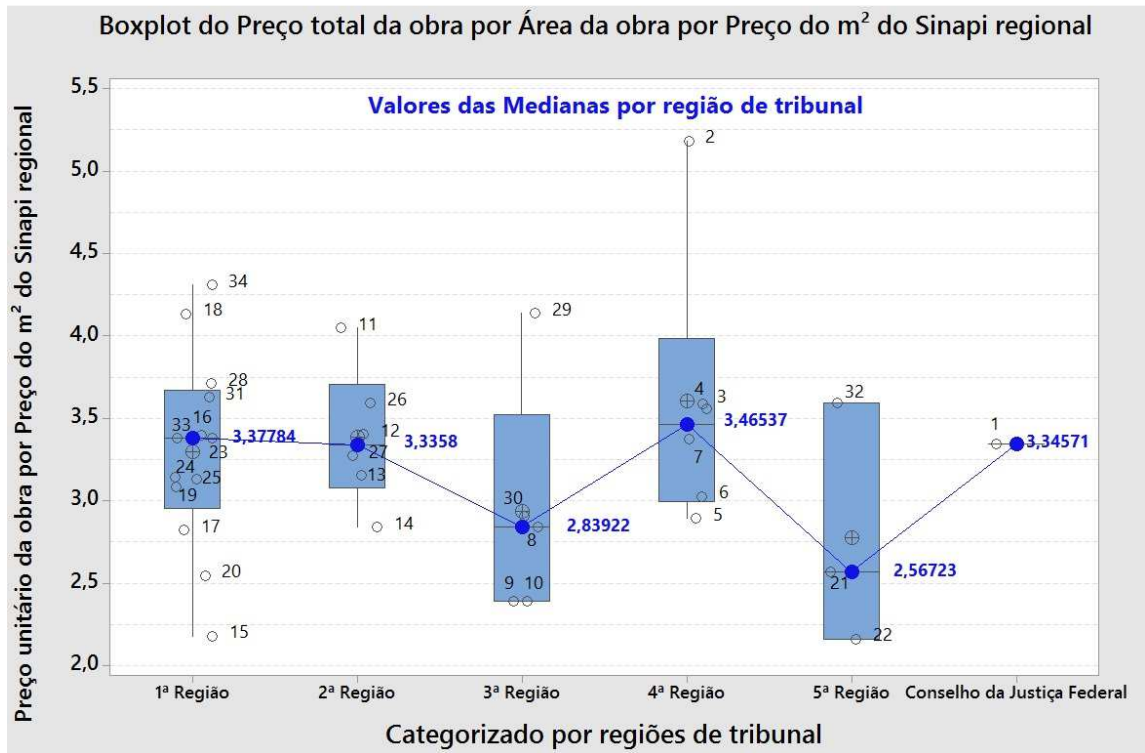


Exemplo da aplicação dos conceitos e nomenclaturas aos gráficos do estudo para Custos de Obras

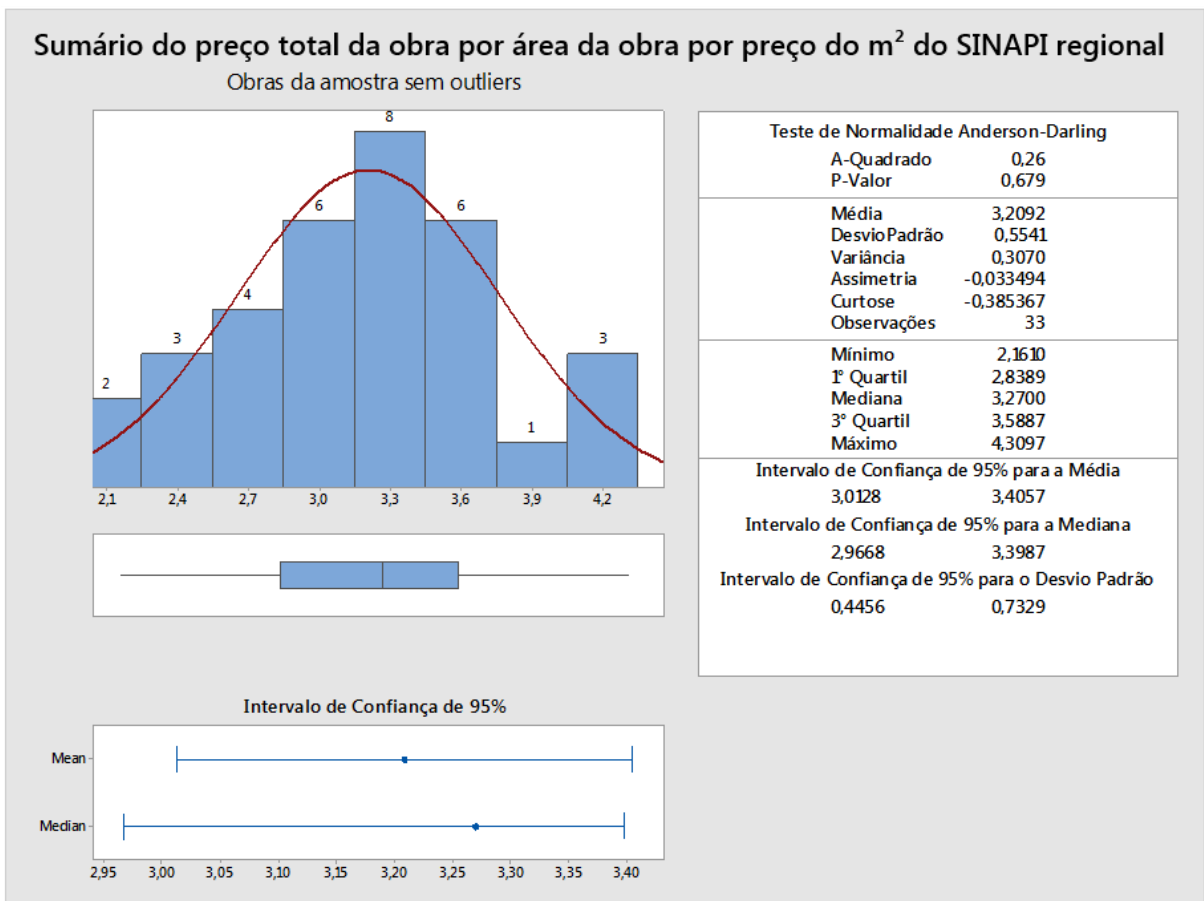
Compreendendo o *Boxplot*



Unindo Valores de Mediana em um *Boxplot* por grupo



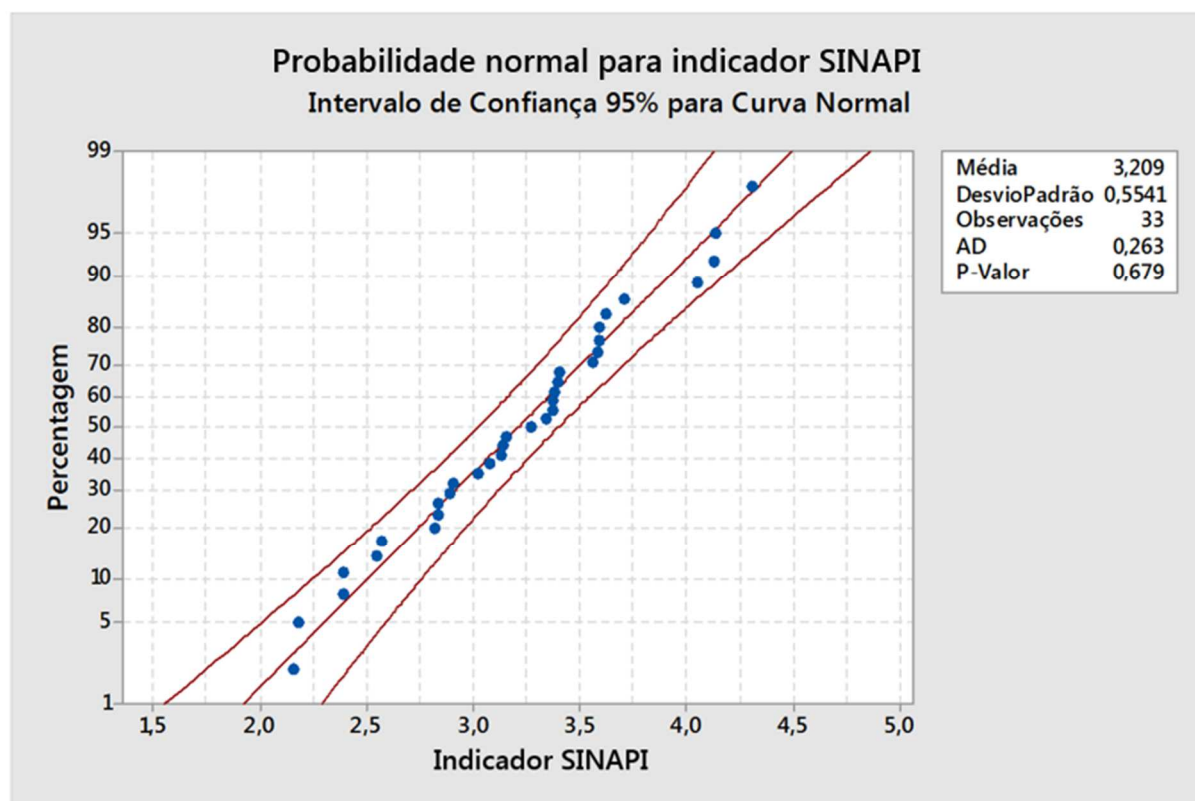
Compreendendo o Histograma e a Estatística Descritiva



Compreendendo Medidas de Posição e Medidas de Dispersão

Estudos dos custos percentuais das macroetapas das obras pelo custo total das obras								
Macroetapas	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)	Mínimo	Primeiro Quartil (Q1)	Mediana	Terceiro Quartil (Q3)	Máximo
Serviços preliminares	2,29	2,53	110,48	0,63	1,10	1,50	2,57	14,22
Administração da obra	7,97	5,50	69,01	0,05	3,61	6,81	10,68	22,39
Fundações e estruturas	25,78	7,30	28,32	12,78	19,76	25,29	31,09	39,62
Arquitetura e elementos de urbanismo	31,01	8,01	25,83	18,59	25,09	30,40	36,40	51,34
Instalações (Gerais)	29,40	8,84	30,07	13,93	22,72	30,54	34,83	50,02
Serviços complementares	0,93	1,31	140,86	0,00	0,11	0,41	1,12	5,79
Equipamentos com BDI diferenciado	2,20	3,88	176,36	0,00	0,00	0,00	3,46	12,55
	99,58					94,95		

Compreendendo a estatística de Anderson-Darling (AD) para verificação da Distribuição dos dados





JUSTIÇA FEDERAL

Conselho da Justiça Federal