

ESTIMATIVAS DE CUSTOS NA GESTÃO DOS RECURSOS PÚBLICOS

VOLUME 2

AUTORES

Arquiteta Flávia Lima
Engenheiro Gilson Lima





Ficha Técnica

Autores: Flávia Lima e Gilson Lima
Programação Visual e Diagramação: Leonardo Pachelle
Marketing e Divulgação: Pedro Frigieri

Estude AE

Av. Paulista, 1842, 15º andar, cj. 155 – São Paulo (SP)

Fone: (11) 98241-9793

E-mail: contato@estudeae.com.br

Website: www.estudeae.com.br

Blog EstudeAE: www.estudeae.com.br/blog

Construliga

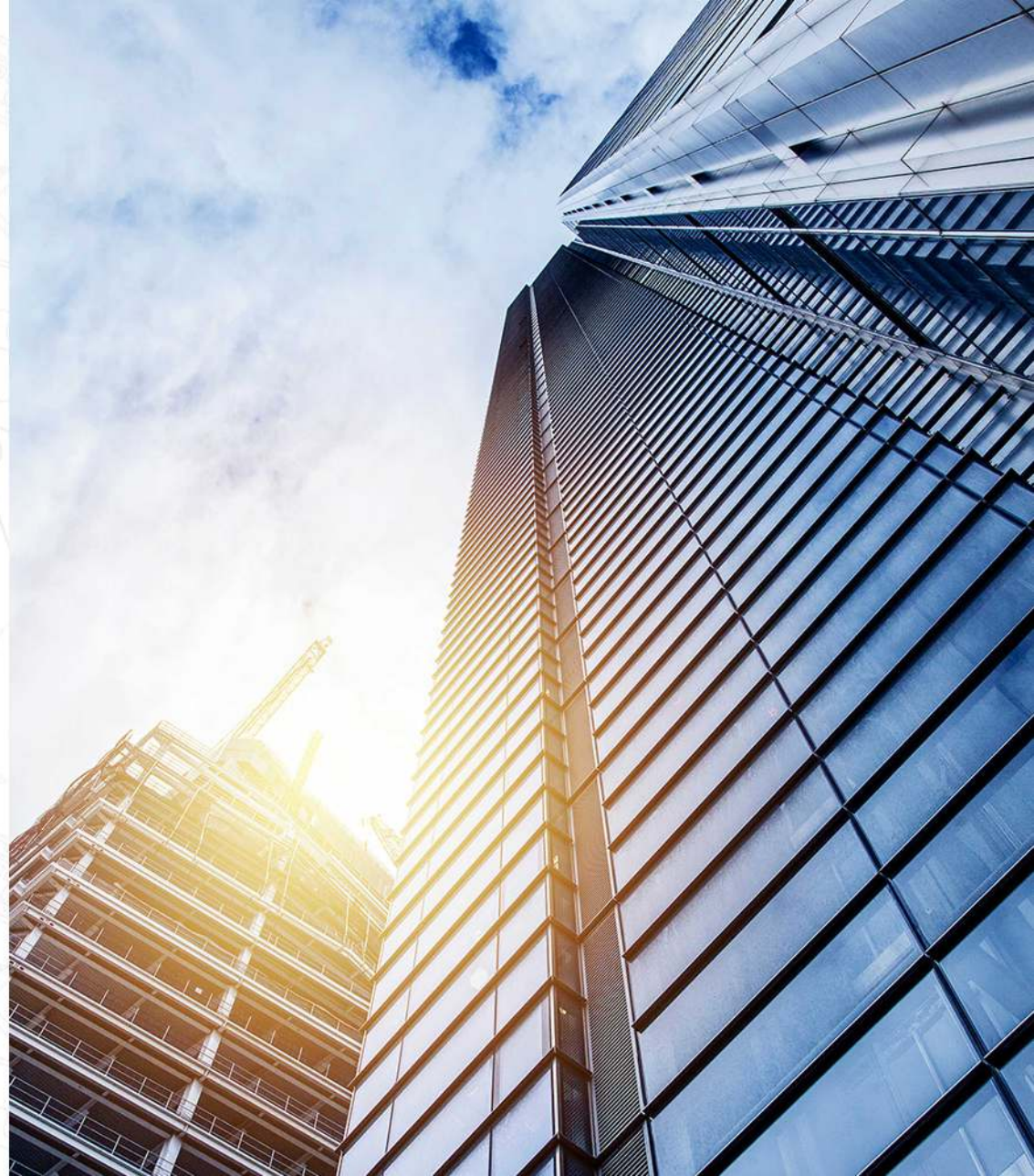
Av. Imperatriz Leopoldina, 957, 4º andar, cj. 406 – São Paulo (SP)

Fone: (11) 3085-2093

E-mail: atendimento@construliga.com.br

Website: www.construliga.com.br

Blog da Construliga: www.blogdaliga.com.br





Sumário

| | |
|--|---------|
| Ficha Técnica | pág. 01 |
| Sumário | pág. 03 |
| Autores | pág. 05 |
| Apresentação | pág. 07 |
| Estimativas de Custos na Gestão dos Recursos Públicos | |
| A estimativa preliminar do custo de construção na gestão dos recursos públicos | pág. 11 |
| Bibliografia | pág. 26 |
| Treinamento | pág. 27 |
| Próximos Volumes | pág. 30 |

Autores



FLÁVIA LIMA

Arquiteta e Urbanista (FAU/UFRJ + Universidade do Porto). Mestre em Engenharia de Produção (COPPE/UFRJ). Doutoranda em Arquitetura (PROARQ/UFRJ). Sócia fundadora da CUG Consultoria, startup residente da Incubadora de empresas da COPPE/UFRJ. Autora do Custo Unitário Geométrico, metodologia de modelagem estatística para estimativa probabilística do custo de construção na fase preliminar do projeto de edificações. Professora do Departamento de Projeto de Arquitetura da FAU/UFRJ de 2016 a 2018. Profissional com 13 anos de experiência no desenvolvimento de projetos e no acompanhamento e execução de obras. Representante do IAB/RJ na comissão Comissão de Estudos de revisão da Norma ABNT NBR 12721:2006



GILSON LIMA

Engenheiro Civil (PUC-RJ) e Mestre em Engenharia de Produção (COPPE-UFRJ). Professor assistente da Faculdade de Engenharia da UERJ (1979/2015) das disciplinas de Cálculo de Concreto Armado e Protendido, Engenharia de Avaliações e Engenharia de Custos. Consultor técnico de Perícias e Avaliações da Petrobras (2005/2015). Consultor Técnico de Avaliações de Mercado e Econômicas da Petrobras (1976/2001). Experiência em Estruturas, e Engenharia de Custos e Avaliações, atuando em análise de investimentos, avaliação por modelos econômicos (fluxo de caixa descontado) e modelos comparativos (modelos de regressão e homogeneização por fatores). Sócio fundador da CUG Consultoria Ltda.

Apresentação

A sociedade brasileira costuma atribuir exclusivamente à prática da corrupção o imenso déficit de infraestrutura que emperra o desenvolvimento nacional. Trata-se, de fato, de uma questão central, que necessita de mobilização permanente dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário. Não extingue, porém, outras carências, tais como a falta de capacitação de equipes no setor público, ausência de dados confiáveis e, em especial, a insuficiência de referências técnicas adequadas. Na administração pública, a primeira estimativa costuma ser realizada antes mesmo de qualquer projeto, nos órgãos ou setores de planejamento, para permitir a destinação dos recursos orçamentários a uma determinada iniciativa. Só depois disso se desenvolve o projeto, que precisa ser compatível com a verba disponibilizada, e se contrata a execução, que estará sujeita à auditoria dos órgãos de controle. Daí a importância da utilização de metodologias capazes de aumentar o nível de assertividade na previsão de custos.

É nessa tarefa que os autores desse livro, Flávia Lima e Gilson Lima, se debruçam neste e-book intitulado “Estimativas de Custos na Gestão dos Recursos Públicos”. Lembrando sempre que o baixo nível de detalhamento nas etapas preliminares costuma dificultar estimativas precisas. Para auxiliar neste importante desafio, o EstudeAE e a ConstruLiga têm a honra de disponibilizar esta publicação digital para o meio técnico.



Somos uma plataforma de educação profissional continuada focada na cadeia produtiva da indústria da construção civil.

Nossa missão é atender às necessidades de atualização e formação dos profissionais que atuam nas áreas de incorporação, construção, engenharia civil, arquitetura, manutenção e administração predial.

Entre os nossos principais valores, destacamos o compromisso com os alunos, o respeito e parceria com os professores e autores, o rigor técnico nos conteúdos apresentados, a independência em relação a interesses comerciais e a ética como pressuposto da atividade.

Conheça nosso site: www.estudeae.com.br



ESTIMATIVAS DE CUSTOS NA GESTÃO DOS RECURSOS PÚBLICOS

A estimativa preliminar do custo de construção na gestão dos recursos públicos

Assim como no mercado imobiliário, no desenvolvimento de empreendimentos públicos é necessário conhecer os custos de construção desde fases bastante preliminares do projeto.

Na administração pública a primeira estimativa dos custos é feita antes mesmo de qualquer projeto, nos órgãos ou setores de planejamento, para destinar recursos orçamentários a uma determinada iniciativa.

Destinado o recurso, desenvolve-se o projeto, que deve ser compatível com a verba disponibilizada, e só depois contrata-se a execução. Por fim, órgãos de controle realizam auditoria para identificar eventuais irregularidades no processo.

Assim como no desenvolvimento de empreendimentos imobiliários privados, o projeto agrega volume de informação crescente ao longo do seu desenvolvimento, conforme ilustrado anteriormente na Figura 4.

As figuras 12, 13 e 14 apresentam as margens de erro em função do grau de desenvolvimento do projeto, segundo análises do Tribunal de Contas da União, do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas e da Caixa Econômica Federal, respectivamente.

| Tipo | Precisão | Margem de Erro | Projeto | Elementos Necessários |
|---------------------|----------|----------------|-------------------|--|
| Avaliação | Baixa | 30% | Anteprojeto | <ul style="list-style-type: none">Área construídaPadrão de acabamentoCusto unitário básico |
| Orçamento sintético | Média | 10 a 15% | Projeto básico | <ul style="list-style-type: none">Plantas principaisEspecificações básicasPreços de referência |
| Orçamento analítico | Alta | 5% | Projeto executivo | <ul style="list-style-type: none">Plantas detalhadasEspecificações completasPreços negociados |

Figura12 - Margem de erro no orçamento em função dos elementos disponíveis (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2013).

| Tipo de orçamento | Fase de projeto | Cálculo do preço | Faixa de Precisão |
|--|----------------------|---|-------------------|
| Estimativa de custo | Estudos preliminares | Área de construção multiplicada por um indicador. | ± 30%* |
| Preliminar | Anteprojeto | Quantitativos de serviços apurados no projeto ou estimados por meio de índices médios, e custos de serviços tomados em tabelas referenciais. | ± 20% |
| Detalhado ou analítico (orçamento base da licitação) | Projeto básico | Quantitativos de serviços apurados no projeto, e custos obtidos em composições de custos unitários com preços de insumos oriundos de tabelas referenciais ou de pesquisa de mercado relacionados ao mercado local, levando-se em conta o local, o porte e as peculiaridades de cada obra. | ± 10% |
| Detalhado ou analítico definitivo | Projeto executivo | Quantitativos apurados no projeto e custos de serviços obtidos em composições de custos unitários com preços de insumos negociados, ou seja, advindos de cotações de preços reais feitas para a própria obra ou para outra obra similar ou, ainda, estimados por meio de método de custo real específico. | ± 5% |

*Para obras de edificações, a faixa de precisão esperada da estimativa de custo é de até 30%, podendo ser superior em outras tipologias de obras.

Figura 13 - Faixa de precisão esperada do custo estimado de uma obra em relação ao seu custo final (INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS, 2012).

| TIPO DE ORÇAMENTO | FASE DO PROJETO | LIMITE DE IMPRECISÃO |
|---|----------------------|----------------------|
| Estimativa de custos, Avaliação expedita | Estudos de concepção | 25% |
| Orçamento preliminar | Anteprojeto | 15% |
| Orçamento detalhado ou analítico, base ou de referência do edital | Projeto básico | 10% |
| Detalhado ou analítico definitivo | Projeto executivo | 5% |
| Orçamento real | Como construído | 0% |

Figura 14 - Percentuais de imprecisão conforme a fase do projeto e tipo de orçamento correspondente, segundo Nota Técnica 0007/2014 da Gerência de Padronização e Normas Técnicas (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015).

A fim de minimizar esses erros, a lei 8.666/1993 exige a existência de projeto básico desenvolvido para que a obra seja licitada. No entanto, imprecisão de 10% a 15% atribuída aos orçamentos com base em projetos básicos são ainda bastante significativas. Além disso, o próprio projeto básico, quando não é desenvolvido por equipe técnica interna do órgão contratante, é também objeto de uma licitação, normalmente envolvendo juízo da técnica, preferencialmente na modalidade concurso, onde são avaliados projetos desenvolvidos no nível de estudo preliminar ou anteprojeto.

E como estimar o custo de construção de um projeto ainda pouco desenvolvido para selecioná-lo, seja entre proposições de diversos autores apresentadas em um concurso, seja entre diversas possíveis proposições de uma equipe interna?

As diferentes soluções propostas por diferentes arquitetos participantes de um concurso público de projeto podem ser observadas na Figura 15. Tratam-se de cinco projetos participantes do concurso de anteprojeto de arquitetura para a construção do centro de informações do COMPERJ, promovido pela Petrobrás e organizado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil – IAB-RJ em 2008.

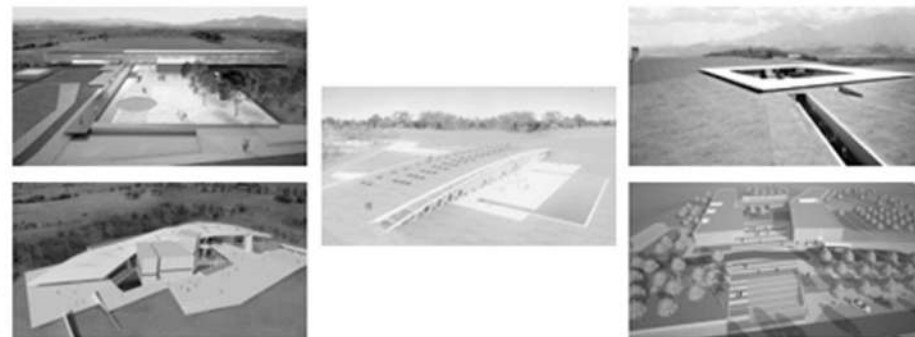


Figura 15: Cinco diferentes soluções arquitetônicas participantes de um concurso público de projetos.

¹ Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências

Conforme as práticas convencionais de estimativa nas fases preliminares, todos os projetos teriam o mesmo custo unitário, já que se trata da mesma classificação tipológica: centro de informações.

No entanto, conforme apresentado na Figura 16, os projetos possuem, além de diferentes áreas totais construídas, diferentes características, quantificáveis mesmo em fase muito preliminar do projeto, que influenciam no custo unitário dessas áreas construídas. Em uma estimativa paramétrica observou-se uma variação de 43,57% entre custo unitário mais baixo e o mais alto, em função da variação de algumas características, resultando uma variação de 68,66% do custo total mais baixo para o mais alto. É importante observar que nesse exemplo o projeto de menor custo total não corresponde ao projeto de menor área construída, mas ao de menor custo unitário da área construída.

| Projeto | Variáveis explicativas do custo unitário | | | | Custo | |
|----------|--|--|--|--------------------------------|-------------------------|----------------------|
| | Área construída | Área total de parede externa / Área construída | Área total de parede interna / Área construída | Área molhada / Área construída | Custo unitário estimado | Custo total estimado |
| 1 | 5.904 | 0,82 | 0,47 | 0,03 | 1.219,13 | 7.197.744,07 |
| 2 | 5.222 | 0,80 | 0,64 | 0,04 | 1.218,76 | 6.364.347,57 |
| 3 | 4.747 | 0,49 | 0,42 | 0,05 | 899,00 | 4.267.554,22 |
| 4 | 4.440 | 0,74 | 0,78 | 0,03 | 1.144,08 | 5.079.725,68 |
| 5 | 3.778 | 0,84 | 0,63 | 0,05 | 1.290,76 | 4.876.487,08 |
| Variação | | | | | 43,58% | 68,66% |

Figura 16: Variação de características e custos de cinco projetos participantes de um concurso público de projetos

Vale ressaltar que, assim como os orçamentos, com base no qual o modelo paramétrico foi construído, o custo estimado exclui diversos itens tais como instalações especiais, equipamentos, BDI, etc., servindo, portanto, apenas para uma análise comparativa. Além disso, a estimativa considerou que todos os projetos utilizariam as mesmas técnicas construtivas e materiais de acabamento, pois o objetivo do experimento era identificar a influência das variáveis geométricas no custo. Um projeto geometricamente econômico pode se tornar muito caro em função de suas especificações, a serem definidas em momento mais avançado do projeto. O contrário, no entanto, é improvável.

Ao selecionar uma dessas soluções em um concurso de projetos ou mesmo escolhê-la entre proposições de uma equipe interna, grande parte do custo final de construção já estará comprometida em função de características como as apresentadas no quadro da Figura 16. Pelas práticas convencionais, esse custo comprometido só seria conhecido mais adiante, tarde demais para alterá-lo significativamente pois a margem de redução do custo de construção reduz exponencialmente conforme o desenrolar do projeto.

O Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC), instituído na Lei 12.462/2011, abriu precedentes para a utilização das metodologias expedita ou paramétrica na licitação de obras e serviços de engenharia, quando utilizada a contratação integrada, que compreende a elaboração e o desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a execução de obras e serviços de engenharia, a montagem, a realização de testes, a pré-operação e todas as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto.

"O valor estimado da contratação será calculado com base nos valores praticados pelo mercado, nos valores pagos pela administração pública em serviços e obras similares ou na avaliação do custo global da obra, aferida mediante orçamento sintético ou metodologia expedita ou paramétrica."

Mais recentemente, a Lei nº 13.303/2016, conhecida como Lei das Estatais, reproduziu o RDC no que diz respeito à utilização das metodologias expedita ou paramétrica na licitação de obras e serviços de engenharia, quando utilizada a contratação integrada.

O tema é polêmico pois entende-se que sem o projeto básico as estimativas dos custos seriam menos precisas por inviabilizar o orçamento sintético. No entanto, com o uso de metodologia de parametrização adequada é possível atingir um elevado nível de precisão ainda em fases preliminares do projeto. O principal ponto é a presença no modelo, de todas as direcionadores do custo significativos já conhecidos no projeto na fase em questão. Variáveis relativas a requisitos de desempenho podem ser utilizadas em estimativas paramétricas que antecedem até mesmo a primeira versão do projeto, dando suporte à gestão dos recursos públicos, desde a definição do escopo e destinação dos recursos orçamentários, ainda nos órgãos de planejamento.

O Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas, na Orientação Técnica 6/2016 (INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS, 2016), dispõe sobre as metodologias paramétrica e expedita citadas no RDC e na Lei das Estatais, conforme a seguir.

METODOLOGIA PARAMÉTRICA

A metodologia paramétrica deve ser utilizada, na elaboração do orçamento, exclusivamente nos casos dos serviços para os quais não haja detalhamento suficiente no anteprojeto de engenharia, quando os quantitativos poderão ser estimados por meio de índices médios. A metodologia paramétrica consiste em utilizar parâmetros de custos ou de quantidades de parcelas do empreendimento obtidos a partir de obras com características similares, tais como:

- percentual do custo total da obra: mobilização e desmobilização, administração local e projetos;
- custo por unidade de comprimento: defesa, meio-fio e sarjeta;
- custo por unidade de área: canteiro de obras, impermeabilização e limpeza final de obra;
- custo por unidade de volume: demolição, movimentação de terra e sistema de climatização de ar; e
- custo por ponto de utilização: instalações hidráulicas, instalações sanitárias, instalações elétricas e circuito fechado de vídeo (CFTV).

² Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

METODOLOGIA EXPEDITA

A metodologia expedita deve ser utilizada exclusivamente para em-preendimentos cuja singularidade no Brasil torne inviável a elaboração do orçamento por meio dos demais métodos. A metodologia expedita é baseada em preços por unidade de capacidade ou na utilização de indicadores de preços médios por unidade característica do empreendimento, por exemplo:

- obras de edificação: preço por metro quadrado de área construída;
- obras de geração de energia: preço por MW de potência instalada;
- estações de tratamento de água ou de esgoto: preço por unidade de volume tratado; e
- linhas de transmissão de energia: preço por quilômetro de linha com as mesmas características técnicas.

O Tribunal de Contas da União faz distinção similar em sua cartilha "Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas" (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2013).

Segundo a publicação, a metodologia expedita é também denominada de avaliação de ordem de grandeza.

"Trata-se de uma estimativa aproximada, preparada sem dados detalhados de engenharia, baseada em custos de investimento por unidade de capacidade. Assim, é feita em etapas muito iniciais do desenvolvimento dos projetos e, por isso, é menos precisa do que outros métodos de estimativa. Baseia-se na utilização de macroindicadores de custos médios por unidade característica do empreendimento".

A bibliografia internacional não é unânime na definição do termo parâmetro, podendo ser entendido tanto como sinônimo de direcionador de custo (cost driver) quanto como coeficiente que afeta o direcionador do custo. Em ambas as definições do IBRAOP e TCU, seja na metodologia paramétrica, seja na metodologia expedita, o parâmetro assume o significado de direcionador de custo. Na metodologia paramétrica o custo estimado é parcial e o parâmetro é a quantidade de pontos, para instalações hidros-sanitárias, ou o volume de ar para climatização do ar, por exemplo, a ser multiplicada pelo custo unitário de execução dos mesmos.

Na metodologia expedita o custo estimado é total e o parâmetro é a quantidade de área construída ou de potência instalada, por exemplo, a ser multiplicada pelo custo unitário de execução dos mesmos.

A pergunta que fica é: como aferir tais custos unitários com precisão? A Orientação Técnica do IBRAOP preconiza a utilização da média do custo por unidade característica de empreendimento(s) similar(es). A cartilha do TCU exemplifica:

"A estimativa do preço do sistema (de ar condicionado) deve considerar a capacidade de refrigeração prevista no anteprojeto de climatização, comparando o custo por TR com um custo por TR de um sistema de ar condicionado equivalente ao projetado, obtido nos bancos de dados utilizados para a estimativa de custos."

Ao longo do livro mostraremos que essa aferição pode ser muito mais precisa, por meio da utilização de variáveis explicativas múltiplas e o uso de tratamentos estatísticos mais complexos que a média na aferição dos parâmetros que afetam os direcionadores do custo.

Por fim, os modelos paramétricos podem ser de grande valia no processo de auditoria, mais especificamente na seleção dos objetos a serem auditados. O processo de seleção dos objetos é necessário porque o volume de obras passíveis de auditoria é muito amplo, se comparado aos recursos dos órgãos de controle, que são limitados. Para decidir o que auditar, é necessário estabelecer critérios, visando orientar uma melhor aplicação de recursos e aumentar a probabilidade de selecionar objetos de auditoria que tragam oportunidade de realizar trabalhos significativos.

Na seleção desses objetos, é comum a adoção do critério de "materialidade" que indica que o processo de seleção deve levar em consideração os valores envolvidos no objeto de auditoria, já que essa deve produzir benefícios significativos.

A Lei nº 12.919/2013 (Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO para 2014), em seu artigo 101, informa que a seleção das obras e dos serviços a serem fiscalizados pelo Tribunal de Contas da União deve considerar, entre outros fatores, os projetos de grande vulto. Desta forma, obras que envolvam uma grande soma de recursos são alvos óbvios, sendo sua seleção bastante simples por meio da hierarquização dos objetos por seus custos globais. Pelo princípio de Pareto, 80% dos custos se concentrariam em cerca de 20% das obras.

São diversas as naturezas das irregularidades observadas nas obras auditadas pelos órgãos de controle, desde quantitativos inadequados a sobrepreços, incluindo ainda restrição do caráter competitivo da licitação. Pode-se afirmar, no entanto, que a maior parte das fraudes detectadas em procedimentos licitatórios ou na execução dos contratos destina-se a obter algum tipo de vantagem financeira indevida na execução da obra.

Mais do que hierarquizar o custo dos empreendimentos, o interessante seria hierarquizar o superfaturamento dos empreendimentos, já que é esse o principal indício de irregularidades nos procedimentos licitatórios e na obra. Mas se para conhecer tal superfaturamento seria necessário auditar o objeto, esse não poderia ser um critério de seleção dos objetos de auditoria. Ter-se-ia aqui um ciclo vicioso sem saída. Um caminho possível, no entanto, seria confrontar o custo global planejado ou executado para uma determinada obra em análise com um padrão de razoabilidade de custo global para obras com aquelas características.

No processo de auditoria, o problema não é a ausência de informações sobre o projeto e sim o excesso delas, que pode ser tão ou mais danosa. A sobrecarga de informações se dá quando indivíduos recebem mais informações relevantes do que conseguem absorver ou quando recebem uma grande quantidade de informação, sendo parte dela potencialmente relevante. A auditoria de obras públicas enfrenta esse problema. Para cada obra existe um volume enorme de documentos, o que torna a busca de indícios de irregularidades uma tarefa árdua.

O sobrepreço de insumos ou serviços e de suas composições podem ser conferidos ao cruzar os preços praticados no objeto auditado com os preços referenciais. O problema é que inconformidades podem existir, não no preço da composição, mas em seu quantitativo, que pode estar incompatível com o projeto. Para identificar tal inconformidade seria necessário verificar todos os quantitativos no projeto. Ainda mais crítico é o caso no qual o problema está na solução projetada, que pode mostrar-se incompatível com o desempenho requerido.

É o caso por exemplo de um sistema de ar condicionado superdimensionado para um determinado ambiente. Neste exemplo o preço da composição pode estar adequado e o quantitativo compatível com o projeto, mas o projeto incompatível com o programa de necessidades, seja por incompetência técnica ou por má fé. Para identificar uma situação como essa, seria necessário que o auditor tivesse conhecimentos técnicos sobre Engenharia Mecânica, por exemplo.

Super-dimensionamentos como esse podem ocorrer, por exemplo, nos projetos de estrutura, elétrica, hidráulica, combate a incêndio, entre outros, e a apreciação dos projetos sob essa ótica exigiria dos auditores conhecimento e tempo indisponíveis. No entanto, todos eles, se ocorressem, teriam uma mesma consequência: sobrepreço do custo global.

Os modelos de estimativa paramétricos são normalmente utilizados para estimativas com base em projetos ainda pouco detalhados, mas pode perfeitamente ser também utilizado com poucas informações de um projeto bastante detalhado. Modelos construídos com base em projetos previamente realizados pela administração pública ou em projetos exemplares podem ser utilizados para identificar o custo razoável para um projeto ou suas partes, permitindo assim a identificação de desvios que apontem necessidades de auditoria.



Bibliografia

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Nota técnica 0007/2014 da gerência de padronização e normas técnicas. Brasília, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS. Precisão do Orçamento de Obras Públicas. Orientação Técnica OT - IBR - 004/2012. Brasília, 2012.

Disponível em:

http://www.ibraop.org.br/wp-content/uploads/2013/04/OT_IBR0042012.pdf

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS. Anteprojeto de Engenharia. Orientação Técnica OT - IBR - 006/2016. Brasília, 2016.

Disponível em:

Disponível em: http://www.ibraop.org.br/wp-content/uploads/2016/09/OT-IBR_006-2016-.pdf

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas. Brasília, 2013.

Disponível em:

<http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2545893.pdf>

Treinamento

Estimativas precisas do custo de construção

Agora apresento a você o treinamento web Estimativas Precisas do Custo de Construção. Nele, demonstro os diversos métodos de orçamentação, avaliando as vantagens e limites de sua aplicação na fase preliminar do desenvolvimento de projetos, quando o volume de informação sobre o projeto é muito baixo.

Participando deste treinamento você irá compreender mais sobre os conceitos básicos de orçamento, precisão e parametrização, diferenciar estimativas por quantificação e por comparação, conhecer e comparar os diversos métodos de parametrização e, por fim, se debruçar sobre o método do custo unitário geométrico, método de comparação paramétrica desenvolvido pela CUG para potencializar a precisão da estimativa na fase preliminar dos projetos.

Saiba mais:

<https://www.estudeae.com.br/courses/curso-estimativas-precisas-do-custo-de-construcao/>

Flávia Lima



estude 

constru
liga

 calculadoracug