




PAULO ROBERTO
VILELA DIAS

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

ENGENHARIA DE CUSTOS - UMA CIÊNCIA



Apresentação do Engenheiro
Luiz Paulo Corrêa da Rocha

Tabelas oficiais de custos servem para cálculo dos preços unitários de referência, mesmo assim, exigindo do profissional que guarde a devida similaridade entre os serviços.

2ª Edição

17 de agosto de 2010
Engenheiro Civil Paulo Roberto Vilela Dias / CREA-RJ 30039/D.
Todos os direitos são reservados.

Nenhuma parte desta obra poderá ser copiada ou reproduzida de qualquer forma ou para qualquer uso sem a prévia autorização por escrito do autor, engenheiro Paulo Roberto Vilela Dias.

Dados de Catalogação na Publicação (CIP) Internacional
(Sindicato dos Editores de Livros, Rio de Janeiro, Brasil)

0000 Dias, Paulo Roberto Vilela, 1950-
Engenharia de Custos: Estimativa de Custo de Obras e Serviços de Engenharia

Paulo Roberto Vilela Dias - 2ª Ed.

Rio de Janeiro, 2011
000 p: 15,5 x 21,0 cm

ISBN 978-85-911698-0-1
Inclui bibliografia

1. Engenharia – Estimativas. 2. Auditorias - Estimativas. 3 BDI

I. Título

CDD-0000

Vontade Superior

Quizeram os espíritos superiores, meu anjo da guarda e meus guias protetores que mais uma obra literária sobre a minha paixão profissional fosse escrita. Assim, surgiu este livro “Estimativa de Custos de Obras e Serviços de Engenharia”.

Nosso País é muito carente em normas técnicas, pesquisa e bibliografia sobre a Engenharia de Custos. Tenho sido impelido pelas entidades superiores a escrever sobre o tema. E por delegação divina, que me inspira ao escrever, tudo o que eu produzir daqui por diante será livremente distribuído e estará sempre disponível no site do IBEC – Instituto Brasileiro Engenharia de Custos, que eu presido.

Agradeço especialmente ao meu falecido e querido pai Carlos de Oliveira Dias por me apoiar, de onde esteja neste momento, na arte de escrever. Ele que era um entusiasta em escrever e ótimo conhecedor da Língua Portuguesa. Certamente, sigo seus passos na arte de escrever e ensinar, e espero estar desempenhando esta missão tão bem quanto ele o fazia.

Os maus profissionais ou quem sabe, os desinformados da verdadeira Engenharia de Custos estão fazendo com que a Engenharia Nacional e aqueles que dela dependem estejam muito desgostosos e desesperançados com nossa profissão, em função da maneira como estão adotando a ciência de custos.

Desta forma, objetivo derradeiro de minha carreira, aos sessenta anos de vida, será lutar para que a Engenharia de Custos se torne efetivamente uma ciência no Brasil, como o é no resto do mundo, e não uma arte, onde cada profissional utiliza de recursos próprios e muitas vezes falhos para elaborarem seus trabalhos na área.

Entretanto, o mais importante é que os governantes reconheçam os graves erros que vêm cometendo, em nome de pretensa economia pública, e passem a adotar critérios técnicos e sérios nas estimativas de custos de empreendimentos de engenharia.

Estou simplesmente em busca do “PREÇO SOCIALMENTE JUSTO” para as contratações de serviços públicos e privados de engenharia em nosso país.

Que Deus me ilumine nesta luta.

Minha devoção a São Francisco de Assis e Santo Antônio de Pádua.

Rio de Janeiro, 17 de agosto de 2011.

Engenheiro Civil Paulo Roberto Vilela Dias, ufrj - 1975
Mestre em Engenharia Civil – uff - 2002
“Daí de graça o que de graça recebestes”

Homenagem Muito Especial

AGRADECIMENTO A VIDA

Agradeço a vida por ter encontrado minha querida esposa Elizabeth que me deu vida e muita alegria de viver.

Agradeço ao melhor motivo da minha vida, meus amados filhos, Andreia Maria, Pedro Paulo e Julia Paula. Não tenho palavras para medir a importância de vocês na minha vontade de viver e fazer vocês viverem felizes e unidos.

Agradeço pela união de toda a minha família, incluindo meus amigos sogros Lucio e Lucia.

Agradeço a vida por eu ter nascido na família Dias e, principalmente, a minha mãe Iraide pela minha criação. Te amo muito. O seu Pauleto cresceu e envelheceu te adorando.

Agradeço aos meus irmãos Carlos Eduardo e Angela Maria pela infância preciosa que vivemos juntos.

Ao meu pai Carlos, citado no prefácio, espero ansioso pela oportunidade de encontrá-lo no paraíso. Muito obrigado por tudo e pelo apoio na arte de escrever e ensinar.

Agradeço a Vida.

Agradeço pela minha Vida, junto de todos vocês.

Se eu fiz o que fiz e cheguei até aqui foi por ter encontrado na família o amor, a paz e a felicidade plenas.

“O sentimento de gratidão ilumina a vida”.

Paulo Roberto Vilela Dias - “Gordo”
17 de agosto de 2011

Salve Santo Antonio de Pádua, meu protetor.

Apresentação

Esta importante obra da autoria de Paulo Roberto Vilela Dias “ Estimativa de Custos de Obras e Serviços de Engenharia. Engenharia de Custos - uma Ciência “, vem em boa hora.

Ela aborda de forma competente, consistente, clara e didática todas as questões que integram a engenharia de custos e constitui, portanto, uma valiosa contribuição para os profissionais, empresas e instituições públicas que lidam das mais diversas formas com projetos, obras e serviços de engenharia.

Uma cuidadosa e competente engenharia de custos torna possível a otimização dos investimentos públicos e privados e contribui para o aprimoramento da produtividade e da competitividade empresarial.

Paulo Roberto deixa claro neste livro a importância da apuração prévia dos custos, da orçamentação, da medição, da apropriação e auditoria posteriores.

Ele define, ainda, de forma muito apropriada que o preço justo é aquele que remunera adequadamente a mão de obra, os materiais e os equipamentos empregados de modo a garantir a boa execução e a qualidade desejada para as obras e serviços que se deseja obter ,ao mesmo tempo que proporcione a execução dos empreendimentos e serviços pelo menor custo possível.

Esta conceituação que contempla a justa remuneração, a qualidade e a economicidade, induz à otimização da produtividade.

Com este trabalho que considero valioso, Paulo Roberto, contribui para o aprimoramento da engenharia de custos e, conseqüentemente, da produtividade e competitividade empresariais, questões relevantes que, hoje, integram a agenda econômica e política nacional.

Além disso, este livro é, também, uma importante contribuição para a valorização e resgate da engenharia nacional num momento histórico de retomada do desenvolvimento econômico do país.

Luiz Paulo Correa da Rocha

Engenheiro civil, Mestre em Transportes
Deputado Estadual do Estado do Rio de Janeiro

Preço Socialmente Justo

O **Preço Socialmente Justo** corresponde ao preço de referência de um serviço de engenharia que englobe todos os custos devidos ao prestador de serviço para que este possa ter o ressarcimento integral da prestação do serviço.

Os custos necessários de serem apropriados no preço de referência do empreendimento estão apresentados neste livro.

O cálculo do **Preço Socialmente Justo** demonstra a seriedade do Administrador Público e, porque não dizer, uma obrigação deste para com a sociedade.

O Administrador Público que não praticar o **Preço Socialmente Justo** deverá sofrer punição, pois estará praticando um mau para a população, pela má qualidade da construção obtida, e também ao governo, pela garantida sonegação de tributos que haverá necessidade de ser efetivada pelo prestador de serviço.

Preço Socialmente Justo é garantir remuneração justa as empresas prestadoras de serviços de engenharia, para que estas possam oferecer salário digno aos profissionais e, ainda, cumprir com todas as suas obrigações, inclusive aquelas sociais exigidas pelas leis do nosso País.

Sem a obtenção do **Preço Socialmente Justo** a Engenharia Nacional estará fadada à estagnação e ao fracasso técnico. E nós profissionais que dependemos dela estaremos sendo considerados, como estamos sendo hoje, dispensáveis.

Como era bom o tempo em que éramos considerados "Doutores", hoje não passamos de operários.

Portanto, lutemos todos unidos pelo **Preço Socialmente Justo**.



Fundado em 1978
Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos
Ano 33

CENTRO DE EXCELÊNCIA EM ENGENHARIA DE CUSTOS

Missão

Pesquisa
Desenvolvimento da Ciência de Custos
Disseminação do Conhecimento

Atuação Internacional

Membro do ICEC desde 1981
www.icoste.org

Atividades Profissionais

Cursos de Extensão
Pós-graduação
Consultoria Especializada
Aditivos Contratuais
Implantação de Central de Custos em Órgãos Públicos



Índice

1- Forma de Apresentação deste Livro	13
2- A Engenharia de Custos	15
3- Forma de Contratação de Serviços de Engenharia.....	21
4- Classificação de Custos: Direto e Indireto.....	29
5- Definição de BDI	37
6- Classificação dos Custos.....	39
7- Ótica do Cálculo do Preço de Venda.....	49
8- Prática de Cálculo do BDI.....	55
9- Composição do Preço de Venda de um Serviço de Engenharia.....	59
10- Data Base da Proposta de Preços	61
11- Auditoria de Obras.....	63
12- Aditivos Contratuais e Equilíbrio Econômico e Financeiro de Contratos de Engenharia.....	67
Curriculum Vitae do Autor	70
Informações sobre o IBEC Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos.....	72
O IBEC na esfera Mundial O ICEC – International Cost Engineering Council.....	72
Bibliografia Recomendada.....	74
Minha Oração São Francisco de Assis.....	75
Direto ao Ponto	77

Forma de apresentação deste livro

Este livro tem por objetivo apresentar conceitos fundamentais da ciência da Engenharia de Custos e metodologias de cálculo de Estimativas de Custos de empreendimentos de engenharia.

Esta publicação será sempre complementada pelos livros apresentados abaixo, bem como, pelas Orientações Técnicas publicadas no site do IBEC.

1.1- Orientações Técnicas do IBEC

Acesse as nossas Orientações Técnicas existentes no site do IBEC

Poderão, ainda, ser utilizadas as normas técnicas existentes no site do ICEC – International Cost Engineering Council e AACEi – American Association of Cost Engineering International.

1.2- Livros Complementares a esta Publicação:

DIAS, Paulo Roberto Vilela. UMA METODOLOGIA DE ORÇAMENTAÇÃO PARA OBRAS CIVIS, IBEC, 6ª Edição – 2009.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. CÁLCULO DO PREÇO DE VENDA DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E ARQUITETURA CONSULTIVA, IBEC - 4ª Edição – 2007.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. NOVO CONCEITO DE BDI, IBEC - 3ª Edição – 2010.

Todos estes três livros citados estão à disposição dos profissionais em e-book no site do IBEC. Acesse, tenha uma boa leitura e agregue o conhecimento muito necessário no mundo atual.

Autorizada a impressão destes livros.

1.3- Valores das Variáveis Apresentadas neste Livro

Apresentamos apenas como orientação alguns valores das principais variáveis, porém, sabemos que na Engenharia de Custos todas as variáveis deverão ser calculadas projeto a projeto.

A Engenharia de Custos

2.1- Definição de Engenharia de Custos

É o ramo da engenharia que estuda os métodos de projeção, apropriação e controle dos recursos monetários necessários à realização dos serviços que constituem uma obra ou projeto, de acordo com um plano de execução previamente estabelecido.

2.2- Definição de Obra e Serviços de Engenharia

Segundo o PMBOK – Project Management Body of Knowledge, norma norte americana - adotada em mais de 120 países - inclusive no Brasil, e elaborada pelo PMI - Project Management Institute, a definição de obra é a seguinte.

Um projeto ou uma obra é um empreendimento temporário, com data de início e fim previstos, cujo objetivo é criar ou aperfeiçoar um serviço único.

Gerenciar uma obra é atuar de forma a atingir os objetivos propostos dentro de parâmetros de qualidade determinados, obedecendo a um planejamento prévio de prazos (cronograma), custos (orçamento) e de escopo (qualidade), dadas às metas e as restrições de recursos e tempo.

Entende-se por escopo como sendo o projeto de engenharia e as especificações técnicas relativas à construção em questão.

Obra é um empreendimento temporário com o objetivo de criar um serviço único.

As obras são:

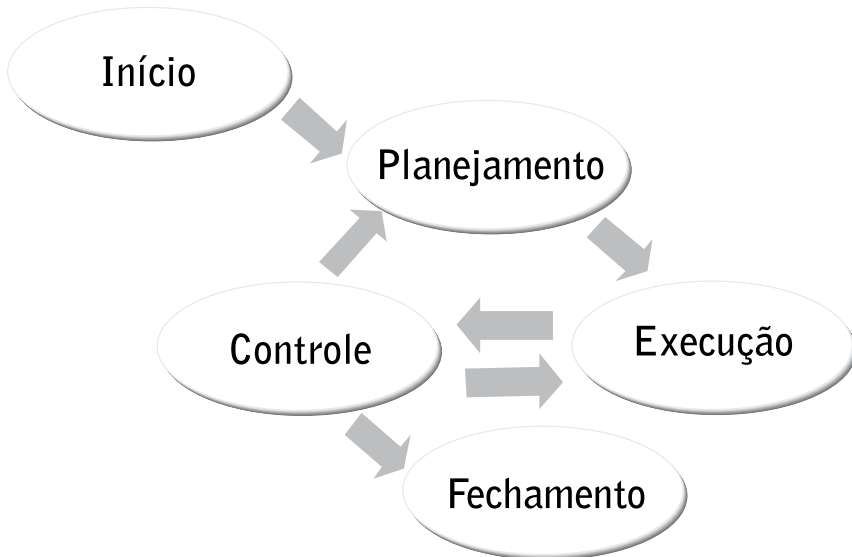
- Executadas por pessoas;

- Restringidas por recursos limitados:
 - Tempo;
 - Materiais, recursos humanos e equipamentos e;
 - Custo e
- Planejadas, executadas e controladas.

Como as obras têm um caráter único, a elas está associada uma margem de incerteza.

O fluxograma abaixo apresenta a maneira correta de realizarmos um empreendimento de engenharia, obtendo máximo rendimento e fazendo com que o monitoramento do contrato permita alteração de rumo sempre que percebermos que este está fugindo ao objetivo principal planejado.

Fluxograma de Execução de uma Construção



Iniciar é escrever a declaração do que se pretende executar e definido no contrato.

Planejamento e Controle andam juntos. Nós planejamos para conhecermos os valores previstos, sejam custos de serviços ou etapas da construção.

Paralelamente a execução dos serviços, realizamos a apropriação dos resultados obtidos na apropriação de campo, para avaliarmos se existe necessidade de mudança de ritmo ou de custos em algum serviço ou na própria construção.

Encerrar significa relatar o que se previu e o resultado a que se chegou. E, obviamente, definir erros e acertos ao longo do processo, a fim de garantir mais informações e conhecimento para o próximo empreendimento.

Ou seja, cada obra é uma obra, desta maneira, sendo o mesmo projeto de engenharia, pelo fato da construção acontecer em local diferente, o planejamento, o prazo e o preço de venda (e custo) serão distintos também.

Evidentemente, que pelo fato de estar localizada em outro local a obra dependerá em cada caso do tipo de solo, da topografia, do clima, da existência de mão de obra especializada, da produtividade da equipe local, da logística necessária e dos recursos disponibilizados para a construção ou serviço.

2.3- Definição de Estimativa de Custos de Empreendimentos de Engenharia

Definição

É o ramo da engenharia que estuda os métodos de projeção, apropriação e controle dos recursos monetários necessários à realização dos serviços que constituem uma obra ou projeto, de acordo com um plano de execução previamente estabelecido.

Em função da qualidade da informação podem-se estabelecer dois diferentes métodos de estimação:

- Processo de correlação
- Processo de quantificação

2.3.1- Processo de Correlação

No processo de correlação o custo do projeto ou o custo unitário do serviço que se quer determinar é estimado por correlação deste com uma ou mais variáveis de medida.

$$C_p / C_e = [D_p / D_e]^\alpha$$

α é o fator de relação entre o grau de dificuldade das duas instalações;

C_p é o custo de uma instalação projetada de dimensão D_p ;

C_e é o custo de uma instalação existente de dimensão D_e ;

Sendo α uma variável geralmente entre 0,7 e 1,8, podendo inclusive ficar fora desta faixa preferencial. Em realidade esta variável pode ter qualquer valor a critério do Engenheiro de Custos.

A utilização deste método exige do profissional muito conhecimento do tipo de empreendimento em questão e, principalmente, muita experiência profissional na área de aplicação e da técnica de custos ora citada.

A margem de erro deste processo pode ser considerado da ordem de 25 a 30% de acordo com o ICEC (assemelhado a viabilidade econômica).

Inadequado para contratação de serviços de engenharia.

2.3.2- Método de Quantificação

O método da quantificação abrange dois processos distintos:

- a quantificação dos insumos
- e
- a partir das composições de custos unitários dos serviços.

OBS: No site do IBEC apresentamos modelos de formulários que podem ser adotados para cada um dos casos citados anteriormente.

2.3.2.1- Quantificação dos Insumos

A quantificação dos insumos baseia-se no levantamento de todos os insumos básicos necessários à execução da obra, os quais podem ser reduzidos em três grandes grupos: **mão-de-obra**, **materiais** e **equipamentos**, compreendendo estes tanto os incorporados ao projeto como os utilizados para a sua construção.

2.3.2.2- Quantificação a Partir das Composições de Custos Unitários dos Serviços

A composição de custos unitários é baseada nos serviços a serem executados, ou seja, o custo de cada serviço é obtido por meio da utilização de composições unitárias de custo, que relacionam o consumo de materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à execução de uma unidade de serviço.

2.4- Variáveis de uma Estimativa de Custos

Na Engenharia de Custos nenhuma das variáveis utilizadas em um orçamento podem ser previamente fixadas, dependem exclusivamente de informações quanto ao projeto, localização do serviço ou das exigências do Edital de Licitações ou do Memorial Descritivo do Empreendimento.

Variáveis anteriormente citadas são as seguintes:

- BDI;
- Encargos Sociais;
- Tributos Sobre o Preço de Venda;
- Composições de Custo Unitário de Serviços;
- Demais variáveis.

Todas as variáveis de um orçamento em uma construção deverão ser calculadas projeto por projeto, pois a obra é um serviço único.

2.5- Tipologias das Construções Atendidas neste Livro

Esta publicação pretende ser referência para a Estimativa de Custos em todas as áreas da Engenharia, projetos e obras, entre outras:

- Engenharia Civil
 - predial,
 - transportes (rodovias, ferrovias, canais e portos),
 - petróleo e gás (plataformas de exploração, refinarias e gasodutos),
 - saneamento,
 - montagem industrial e
 - grandes estruturas;
- Engenharia do Ambiente;
- Engenharia Elétrica e de telecomunicações
 - PCH – Pequenas Centrais Hidroelétricas,

- Barragens
 - redes de transmissão e
 - subestações de energia elétrica e
- Engenharia Naval

A presente publicação tem por objetivo apresentar a metodologia de Estimativa de Custos de Obras e Serviços de Engenharia, abrangendo as seguintes modalidades:

- Construções novas;
- Reformas e manutenções;
- Montagem industrial;
- Projetos básicos e executivos;
- Consultoria;
- Gerenciamentos de empreendimentos e
- Serviços profissionais de engenharia.

Em realidade este livro abrange todos e qualquer tipo de serviços de engenharia.

2.6- Acurácia de Elaboração de uma Estimativa de Custos

A elaboração de uma estimativa de custos terá maior precisão quanto mais eficaz for a execução de cada uma das etapas a seguir, para o caso do Método da Quantificação a partir das Composições de Custos Unitários dos Serviços:

- Levantamento de Quantidades;
- Pesquisa de Mercado de Preços de Insumos: Mão de Obra, Materiais, Equipamentos e tributos;
- Definição das Composições de Custos Unitários dos Serviços;
- Definição dos Custos Indiretos e Cálculo do BDI;
- Cálculo dos Preços Unitários dos Serviços e
- Cálculo do Preço Global de Venda.

Para o caso do Método de Quantificação a partir dos Insumos as etapas são as seguintes:

- Levantamento de Quantidades de Insumos;
- Pesquisa de Mercado de Preços de Insumos: Mão de Obra, Materiais, Equipamentos e tributos;
- Cálculo dos Preços Parciais por Insumos, segundo formulários próprios;
- Definição dos Custos Indiretos e Cálculo do BDI ou preenchimento de formulários próprios que não representam o BDI e
- Cálculo do Preço Global de Venda.

Forma de Contratação de Serviços de Engenharia

Como se sabe em um serviço de engenharia primeiro se contrata o mesmo e se assina o contrato, para somente depois se executar o objeto pretendido.

O objeto do contrato é conhecido por meio de um "projeto básico ou executivo de engenharia", que é definido através de plantas e especificações de serviços.

De maneira a garantir a plena execução posterior do contrato, o contratante, obriga ao prestador de serviço à apresentação de seguro garantia e, ainda, outras formas de garantias.

Desta maneira, na fase de elaboração da proposta de preços realizamos apenas uma Estimativa de Custos (Cost Estimating), assim existirá sempre uma margem de erro nesta valoração.

Apresentamos abaixo a MARGEM DE ERRO estabelecida pelo ICEC - International Cost Engineering Council:

MARGEM DE ERRO DE UMA ESTIMATIVA DE CUSTOS EM FUNÇÃO DO TIPO DE PROJETO, ORIGEM DO ORÇAMENTO
Projeto Executivo: +- 5%
Projeto Básico: +- 10 a 15%
Viabilidade Econômica: +- 25 a 30%
Ordem de Grandeza: +- 35%

Fonte: ICEC – International Cost Engineering Council

3.1- Margem de Erro nos Preços de Referência de Licitações Públicas

As licitações públicas, em geral, em função do previsto na Lei Nº 8.666/93 são licitadas através da elaboração de um Projeto Básico de Engenharia, desta maneira a margem de erro que deve ser admitida é em torno de 10 a 15%.

Entretanto, ao se considerar a metodologia de elaboração do Preço de Referência, isto é, a partir de tabelas compostas por composições de custos unitários de serviços genéricos, por meio de tabelas com custos independentes do projeto, esta margem de erro é ainda maior.

3.2- Aditivo Contratual e Equilíbrio Econômico-Financeiro de Contratos

Outro fator significativo, gerado por esta situação, é que frequentemente é oportuna à elaboração de um ADITIVO CONTRATUAL ou que se tenha que proceder ao EQUILÍBRIO ECONÓMICO-FINANCEIRO do contrato.

Isto se deve ao fato, do aparecimento de situações inesperadas ou imprevistas durante a efetiva execução dos serviços, bem como, exigências de alterações do escopo de diversas origens.

Não se pode esquecer da necessidade de elaboração de aditivo contratual ou do re-equilíbrio econômico-financeiro do contrato de engenharia.

Evitar a elaboração de aditivo contratual, quando necessária, é um autoritarismo que merece que a autoridade pública receba uma punição, seja administrativa ou judicial. Não é razoável quanto à ordem econômica.

Para se facilitar a análise, negociação e aprovação de um aditivo contratual é muito importante que a proposta de preços seja exigida aberta, isto é, contenha os seguintes formulários, de acordo com a Engenharia de Custos:

3.2.1- Composições de Preços Unitários de Serviços;

3.2.2- Detalhamento do Cálculo dos Encargos Sociais e

3.2.3- Detalhamento do Cálculo do BDI

Os modelos de formulários a serem adotados podem ser os apresentados a seguir ou no site do IBEC em planilha EXCEL, permitindo o cálculo desejado.

3.2.1 - Composições de Custos Unitários de Serviços

Adotaremos os dois modelos de composições de custos unitários apresentados no Capítulo 4 do livro “Metodologia de Orçamentação para Obras Cíveis”.

Alguns procedimentos precisam ser definidos, além do que se descreveu neste livro e anteriormente citado.

- As composições analíticas de preços unitários, aquelas somente com os coeficientes dos insumos, isto é, sem preços, devem necessariamente ser adequadas para cada projeto. Exceção pode ser consentida no caso do cálculo do preço de referência dos contratantes, porém, caberá ao engenheiro de custos que elaborará esta estimativa de custos fazer a análise, se é o caso de se rever alguns insumos/coeficientes encontrados nas tabelas, utilizadas como base de preço de referência.
- As tabelas oficiais de custos unitários seja SINAPI, SICRO ou outra qualquer obrigatoriamente terá que ser atualizada, por meio de apropriação de campo, frequentemente, de acordo com a necessidade de cada serviço.

A Apropriação de Campo dos Coeficientes Físicos das Composições de Custos Unitários de Serviços (Construtoras, Projetistas e Órgãos Públicos), permite a realimentação do processo de elaboração de estimativas de custos com o seu resultado. Garantindo acurácia às tabelas oficiais e aos preços de referência das licitações calculados.

- Todas as perdas nos insumos de um serviço deverão constar nos coeficientes da composição de custo unitário. As perdas jamais serão incluídas no quantitativo do serviço.

“O que é apropriado melhora, o que não é apropriado não melhora”.

- A unidade “Verba (Vb)”, “Unidade de Referência (UR)”, “Conjunto (Cj)” ou Global (Gb) só deve ser utilizados quando se pode identificar claramente o serviço embutido na unidade estabelecida. Desta forma se pode estabelecer o seu custo e comprová-lo. O custo, em qualquer uma destas unidades, deve estar descrito em uma composição de custo unitário.

De outra maneira não se consegue avaliar efetivamente a produção e o controle passa a ser somente de custo. Portanto, neste caso, é impossível ser adotada qualquer uma destas unidades como critério de medição.

**Modelo de Composição Analítica de Custos Simplificada
(mais adotada em edificações)**

SERVIÇO: Emboço (m²)

Insumo	Unid	Coefficiente
Pedreiro	h	1,1
Servente	h	1,3
Argamassa	m ³	0,003

OBS: Este tipo de composição pressupõe sempre que a PRODUÇÃO é igual a 1 (uma) unidade de serviço, neste caso a produção corresponde a 1 m².

3.2.2- Detalhamento do Cálculo dos Encargos Sociais

Adotar o formulário e a metodologia estabelecida na Orientação Técnica IBEC N° 03, a disposição no site do IBEC.

Atenção ao fato de que o percentual de Encargos Sociais é variável devido ao tempo de permanência do empregado na empresa, em função do encargo conhecido por "Aviso Prévio".

3.2.2.1- Valores Médios dos Encargos Sociais

Podemos identificar os valores médios dos Encargos Sociais, que apresentamos a seguir:

Valores Médios dos Encargos Sociais		
	Por Hora	Por Mês
Encargos Básicos	130%	90%
Incluindo Encargos Complementares	160%	120%

OBS: Encargos Complementares: Vale Transporte, Alimentação, EPI, NR/MT.

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO HORA						
CÓD.	DESCRIÇÃO	FÓRMULAS	Incidente sobre Hora Normal			
			GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
Dados Básicos Para Cálculo das Horas Efetivamente Trabalhadas						
A	Horas de Trabalho P/ Ano					
	Horas não Trabalhadas Por Ano					
B	Domingos					
C	Dias de Enfermidade					
D	Feriados					
E	Licença Paternidade					
F	Ausências Abonadas					
G	Horas não Trabalhadas P/ Ano					
H	Horas Efetivas de Trabalho P/ Ano $a - (b + c + d + e + f)$					
I	Férias					
A1	IAPAS	Fixo	20,0%			
A2	SESI	Fixo	1,5%			
A3	SENAI	Fixo	1,0%			
A4	INCRA	Fixo	0,2%			
A5	SEBRAE	Fixo	0,6%			
A6	Salário Educação	Fixo	2,5%			
A7	Seguro Contra Acidentes Trabalho	Fixo	3,0%			
A8	FGTS	Fixo	8,0%			
A9	SECONCI	Eventual	1,0%			

B1	Repouso Semanal Remunerado					
B2	Feriados					
B3	Aviso Prévio					
B4	Auxílio-Enfermidade					
B5	13º Salário					
B6	Licença Paternidade					
B7	Ausências Abonadas					
C1	Depósito Rescisão Sem Justa Causa					
C2	Férias					
D1	Vale Transporte (VT)	(*1)				
D2	Auxílio Alimentação (AA)	(*1)				
D3	Café da Manhã (CM)	(*1)				
D4	Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	(*1)				
D5	Consultas e Exames Médicos (CEM)	(*1)				
D6	Seguro de Vida (SV)	(*1)				
SUB-TOTAIS (GERAL)	37,8%					
E	Incidência Cumulativa do Grupo A sobre o Grupo B					
TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO HORA						
OBS: (*1) A ser definido regionalmente, em função do Acordo Coletivo						

3.2.3- Modelo de Planilha para Cálculo do Custo Total da Mão de Obra

As empresas prestadoras de serviços de engenharia podem adotar a planilha apresentada abaixo para calcular o custo total da mão de obra.

O cálculo deverá ser calculado por cada categoria profissional.

Eventualmente, dependendo da região, da localização da obra e da convenção coletiva alguns destes itens podem não existir. Assim como, podem existir outros custos não citados.

Modelo de Planilha para Cálculo do Custo Direto Total da Mão de Obra

Obra:

Data: Referencial 2011

CATEGORIA PROFISSIONAL	UNID	PREÇO	SALÁRIO HORA
Salário hpra (SH)	mês	545,00	2,48
Insalubridade	20%SM	545,00	0,50
Periculosidade			0,00
Encargos Sociais	%	130%	3,22
Café de Manhã	dia	2,00	0,23
Almoço	dia	8,00	0,91
Jantar			0,00
Plano de Saúde	mês	230,00	1,31
Seguro de Vida	mês	10,00	0,06
EPI	mês	200,00	0,19
Consultas e Exames	unid	25,00	0,07
Treinamento	mês	15,00	0,09
Vale Transporte	dia	12,00	1,36
SALÁRIO HORA TOTAL (SHT)			10,41
MULTIPLICADOR DA MO (SHT/SH)			4,2

3.3- Detalhamento do BDI. Metodologia de Cálculo do Preço de Venda dos Serviços de Engenharia

O Preço de Venda de um empreendimento de engenharia apresenta a seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Custo} + \text{Lucro}}{\text{Preço de Venda}}, \text{ onde:}$$

CUSTO - Representa o valor da soma dos insumos: mão de obra, materiais, equipamentos, tributos, aluguéis, utilidades entre outros, necessários à perfeita realização de um serviço.

O custo é uma ciência, seu valor pode ser estabelecido com certa margem de erro.

O PREÇO DE VENDA corresponde à soma dos CUSTOS, conforme definido anteriormente acrescido do LUCRO PREVISTO.

3.4- LUCRO

O Lucro é um valor aleatório estabelecido pela empresa e é função do mercado.

O lucro também é função do status do cliente (pontualidade de pagamento e eficiência na fiscalização dos serviços) e interesse na obra pela construtora.

Lucro é a parcela destinada a remunerar o acervo de conhecimentos acumulados ao longo dos anos de experiência na atividade de atuação da empresa, a capacidade administrativa e gerencial, o conhecimento tecnológico acumulado, treinamento e capacitação do pessoal técnico e administrativo, a capacidade de investir em novas áreas de atuação e a remuneração do capital investido no negócio.

É importante adotarmos o Lucro Bruto, que corresponde à soma do Lucro Líquido mais o Imposto de Renda da Pessoa Jurídica - IRPJ mais a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido - CSLL.

$$LB = LL + (IRPJ + CSLL)$$

3.5- BDI

O BDI é o rateio do Custo Indireto mais Lucro aplicado sobre o Custo Direto.

$$\text{Preço Unitário de Venda} = \text{Custo Unitário Direto} + (1 \times \text{BDI}/100)$$

A principal vantagem de se utilizar O NOVO BDI é que este percentual pode ser adotado inclusive nos casos de aditivos contratuais de preços.

Classificação de Custos: Direto e Indireto

Podemos classificar os custos, para facilidade de elaboração da estimativa de custos, em Diretos e Indiretos, gerando a seguinte fórmula para o Preço de Venda:

FÓRMULA DO PREÇO DE VENDA

Custo Direto
<u>Custo Indireto</u> (DI)
Custo Total
<u>+ Lucro</u> (B)
Preço de Venda

Podemos adotar as seguintes definições para as variáveis da fórmula anterior:

O Custo Direto é obtido através dos consumos dos itens de custo facilmente mensuráveis na unidade de medição e pagamento dos serviços. A UNIDADE a ser considerada é a de medição e pagamento estabelecida para o serviço.

Na fórmula define-se o BDI

O custo direto além dos serviços que compõem o projeto de engenharia contemplará, também, os seguintes itens:

- Mobilização e Desmobilização da Obra;
- Instalação Provisória da Obra e;
- Administração Local.

Alguns preferem criar, ainda, o item **Manutenção do Canteiro de Obras**. Que poderá ser incluído na Administração Local sem muita controvérsia.

PLANILHA DE QUANTIDADES					
OBRA:				DATA:	
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO DE VENDA	
				UNITÁRIO	SERVIÇO
1	Serviços Preliminares				
1.1	Mobilização e Desmobilização da Obra (conforme planilha anexa)	Gb	1		
1.2	Instalação Provisória da Obra (conforme planilha anexa)	Gb	1		
1.3	Administração Local (conforme planilha anexa)	mês	10		
1.4	Manutenção e Operação do Canteiro de Obras (Planilha anexa)	mês	10		
2	Escavação				
2.1	Escavação manual de vala em material de 1ª categoria até 1,50 m de profundidade	m³	291,0		
3	Fundações				
3.1	Concreto dosado racionalmente resistência a compressão 15 Mpa	m³	337,0		

Podemos, por experiência profissional, definir faixas médias de variação das variáveis a seguir:

- Mobilização e Desmobilização da Obra (de 1 a 4%);
- Instalação Provisória da Obra (de 5 a 12%) e;
- Administração Local (de 10 a 30%), a tendência deste percentual é se aproximar do percentual máximo.

Lembramos que o mais importante é calcular os valores destas variáveis caso a caso.

O Custo Indireto é representado pelos itens de custo que não são facilmente mensuráveis na unidade de medição e pagamento dos serviços. As variáveis aceitas como integrante dos custos indiretos, são:

4.1- Variáveis do CUSTO INDIRETO:

- Administração Central (%)
- Tributos sobre a Nota Fiscal ou sobre o Preço de Venda (%)
- Custo Financeiro (%)
- Seguros (%)
- Garantia (%)
- Margem de Erro, Incerteza e Eventuais (%)

As empresas prestadoras de serviços de engenharia conhecem muito bem seus custos com estas variáveis, assim, caberá aos órgãos públicos através de auditoria identificar os valores médios das empresas a cada caso.

4.2- Definição de Cada Variável do Custo Indireto

4.2.1- Administração Central

Corresponde ao rateio do custo da sede da empresa dividido pelo custo total ou faturamento, pode-se calcular pela média mensal ou o total anual.

4.2.2- Tributos sobre a Nota Fiscal

São os tributos incidentes sobre o preço de venda do serviço (ou da nota fiscal) e corresponde aos seguintes tributos:

ISS
COFINS
PIS

4.2.3- Custo Financeiro

Representa a recomposição monetária do capital da empresa aplicado no contrato. É geralmente adotada a taxa média de inflação do período ou aquela prevista para ocorrer durante o prazo da obra.

4.2.4- Seguros e Garantia

A Base Legal da Garantia Contratual

A base legal está definida na Lei Nº 8.666 de 21 de junho de 1.993, temos que:

Art. 6º (Definições) - Para os fins desta Lei, define-se:

VI - Seguro-Garantia - o seguro que garante o fiel cumprimento das obrigações assumidas por empresas em licitações e contratos;

Art. 31º A documentação relativa à qualificação econômico-financeira limitar-se-á a:

III - garantia, nas mesmas modalidades e critérios previstos no "caput" e § 1º do art. 56 desta Lei, limitada a 5% (cinco por cento) do valor estimado do objeto da contratação.

Art. 56º A critério da autoridade competente, em cada caso, e desde que prevista no instrumento convocatório, poderá ser exigida prestação de garantia nas contratações de obras, serviços e compras.

§ 1º Caberá ao contratado optar por uma das seguintes modalidades de garantia: (Redação dada pela Lei nº 8.883, de 1994)

I - caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública, devendo estes ter sido emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil e avaliados pelos seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Fazenda; (Redação dada pela Lei nº 11.079, de 2004)

II - seguro-garantia; (Redação dada pela Lei nº 8.883, de 1994)

III - fiança bancária. (Redação dada pela Lei nº 8.883, de 8.6.94)

§ 2º A garantia a que se refere o caput deste artigo não excederá a cinco por cento do valor do contrato e terá seu valor atualizado nas mesmas condições daquele, ressalvado o previsto no parágrafo 3º deste artigo. (Redação dada pela Lei nº 8.883, de 1994)

§ 3º Para obras, serviços e fornecimentos de grande vulto envolvendo alta complexidade técnica e riscos financeiros consideráveis, demonstrados através de parecer tecnicamente aprovado pela autoridade competente, o limite de garantia previsto no parágrafo anterior poderá ser elevado para até dez por cento do valor do contrato. (Redação dada pela Lei nº 8.883, de 1994)

§ 4º A garantia prestada pelo contratado será liberada ou restituída após a execução do contrato e, quando em dinheiro, atualizada monetariamente.

§ 5º Nos casos de contratos que importem na entrega de bens pela Administração, dos quais o contratado ficará depositário, ao valor da garantia deverá ser acrescido o valor desses bens.

- Seguros

Uma das modalidades de se prestar garantia contratual é contrair seguro junto às seguradoras existentes no mercado, e estes podem ser dos tipos apresentados adiante.

O seguro tem por objetivo garantir o cumprimento dos contratos de prestação de serviços, ficando excluídas, em consequência, penalidades contratuais sem rompimento destes.

Os tipos de seguros em serviços de engenharia de interesse no âmbito deste livro:

- Seguro Garantia
- Seguro de Responsabilidade Civil
- Seguro de Riscos de Engenharia
- Garantia Judicial
- BID BOND
- Aduaneiro / Importação Temporária

a) Seguros Garantia de Engenharia

Seguro Garantia visa o caucionar os valores exigidos nos editais de licitações para propostas de preços e para contratos de execução de serviços de engenharia, fornecimento de bens e prestação de serviços.

- Seguro Garantia, pode ser definido como: Garantia do Concorrente, Garantia do Executante, Garantia de Perfeito Funcionamento e vários outros sem interesse no presente estudo.

- Garantia do Concorrente (bid bond), garante a proposta apresentada pelo vencedor de uma licitação, isto é, garante a indenização de o valor fixado na apólice se o vencedor da licitação pública não assinar o contrato de prestação de serviço previsto no edital e;

- Garantia de Executante ou Performance Bond, garante a indenização ao contratante dos prejuízos decorrentes da inadimplência do Tomador no cumprimento das obrigações assumidas no contrato até o valor previsto na apólice do seguro.

- Garantia de Perfeito Funcionamento (maintenance bond), garante o perfeito funcionamento de produtos fornecidos ou serviços prestados pelo tomador após a execução do contrato.

b) Garantia de Retenção de Pagamentos (Retention Payment Bond),

c) Seguro de Responsabilidade Civil (RC)

O **seguro de Responsabilidade Civil** tem por objetivo reembolsar o segurado das quantias pelas quais vier a ser responsabilizado civilmente, em sentença judicial transitado em julgado. Cobre prejuízos referentes a materiais e pessoais causados a terceiros por negligência, imperícia ou imprudência da empresa.

As modalidades de Seguros de Responsabilidade Civil (RC) em construções, e são, principalmente:

- RC Geral;
- RC Obras Civas, Instalação e Montagem de Máquinas e Equipamentos;
- RC Produtos, referente ao controle de qualidade dos produtos ou serviços;
- RC Prestação de Serviços em Locais de Terceiros.

d) Seguros de Riscos de Engenharia

Os Seguros de Riscos de Engenharia oferecem para construtores, empreendedores, instaladores e montadores de equipamentos industriais cobertura de apólice contra acidentes de origem súbita que possam ocorrer durante a execução da obra. Um exemplo deste tipo de seguro é o Performance Bond.

4.2.5- Garantia: Caução e Retenção Contratual

- Caução

A caução visa à garantia de participação em editais de licitações e em contratos de execução de serviços de engenharia, fornecimento de bens e prestação de serviços.

Os principais tipos de caução, de acordo com a Lei Nº 8.666/93, são: em dinheiro, fiança bancária e títulos da dívida pública. Pode ser coberto por um Seguro Garantia.

- Retenção

A retenção é outra modalidade de garantia de execução de contrato de serviço de engenharia e é representado por um percentual retido de todo faturamento da empresa no referido contrato e que é devolvido ao final do mesmo. Portanto, deve-se calcular o custo financeiro do recurso que fica retido. Deve-se calcular o custo em função do valor contratual, o prazo do serviço e a taxa de juros a ser admitida.

4.2.6- Margem de Incerteza, de Erro, Riscos e Eventuais.

Como foi dito uma estimativa de custos de um empreendimento de engenharia apresenta uma margem de erro, bem como, alguns pequenos riscos e eventuais podem ser cobertos por esta variável.

Recomenda-se a princípio adotar a tabela sugerida pelo ICEC definida como “**MARGEM DE ERRO DE UMA ESTIMATIVA DE CUSTOS**” e anteriormente apresentada.

4.3- Lucro Bruto

A Margem de Contribuição Bruta corresponde a Margem de Contribuição Líquida sugerida na proposta de preços mais o IRPJ – Imposto de Renda da Pessoa Jurídica e a CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido.

É mais conveniente adotar-se o termo Margem de Contribuição, entretanto pode-se ainda, considerar como Lucro relativo ao contrato, uma vez que o lucro é obtido na contabilidade geral da empresa.

Exemplo de Cálculo do Lucro Bruto

Margem Líquida:	8%
Tributos sobre o Lucro:	3,75%
Imposto de Renda:	2,67% [8% ÷ (1-25%)]
CSLL	1,08%
Margem Bruta:	11,75%

$$\text{Lucro Previsto BRUTO} = \text{Lucro Previsto LÍQUIDO} + \text{IRPJ} + \text{CSLL}$$

Planilha de Cálculo do BDI				
Valor do Contrato:	Convite	Tomada de Preços	Concorrência	BDI _{TADM}
PARCELAS DO BDI (%)				
Administração Central (AC)				
Custo Financeiro (CF) $CF = ((1 + t/100)^{n/30} - 1) \times 100$				
t = % ao mês				
n = dias				
Seguros (S)				
Garatia (G)				
Margem de Incerteza e Erro (MIR)				
Tributos sobre Receita (TR)				
ISS				
COFINS				
PIS				
Margem Líquida de Contribuição (MLC)				
IRPJ				
CSLL				
Tributos sobre o Lucro (TL)				
Margem Bruta de Contribuição (MBC = MLC + TL)				
BDI Órgãos Públicos/Contratantes				
BDI Construtoras/Presta. de Serviços				

OBS: Os Tributos sobre o Lucro e a Margem Líquida de Contribuição não devem ser discriminadas na proposta de preços enviada ao cliente.

Definição de BDI

O Novo Conceito de BDI apresenta a vantagem de que poderá ser utilizada sem alteração em aditivos contratuais. Outras vantagens, também importantes são: as variáveis são todas especificadas em percentuais e a fórmula do BDI torna-se clara e tecnicamente perfeita.

Fórmula de Cálculo do BDI

$$\begin{array}{r} \text{Custo Direto} \\ \text{Custo Indireto (DI)} \\ \text{Custo Total} \\ + \text{Lucro (B)} \\ \hline \text{Preço de Venda} \end{array}$$

Assim, temos que:

O BDI é o rateio do Custo Indireto mais o Lucro Bruto aplicado sobre o Custo Direto.

Isto é, podemos dizer que:

$$\text{Preço Unitário de Venda} = \text{Custo Unitário Direto} \times K_{\text{BDI}}$$

5.1- Cálculo do Coeficiente Multiplicador K_{BDI}

$$K_{\text{BDI}} = (1 + \text{BDI}/100)$$

Exemplo de cálculo do multiplicador K_{BDI}

Por exemplo, se o BDI = 50%, conseqüentemente o $K_{\text{BDI}} = (1 + 50/100)$.

Assim,

$$K_{\text{BDI}} = 1,5$$

5.2- BDI sobre a Mão de Obra em Serviços de Consultoria

Em consultoria é comum que se adote o Coeficiente Multiplicador somente sobre a Mão de Obra (K_{MO}) e sobre os Serviços Gerais (K_{SG}) apresenta a seguinte fórmula:

$$\text{Coeficiente Multiplicador} = K_{MO} = (1 + ES) \times K_{BDI}$$

Para o coeficiente multiplicador dos Serviços Gerais adota-se a mesma fórmula do K_{BDI} neste exemplo.

Exemplo de Cálculo:

ES (Encargos Sociais) = 120% ou 1,2 sobre o salário mensal

$$K_{BDI} = 1,5$$

$$K_{MO} = (1 + 1,2) \times 1,5$$

$$K_{MO} = 3,45$$

5.3- Cálculo do BDI exclusivo para fornecimento de materiais significativos - K_{TADM}

Em algumas situações pode-se solicitar que se calcule um BDI exclusivo para aplicação sobre o fornecimento de materiais que se enquadrem na parte superior da Faixa A da Curva ABC.

O cálculo do BDI_{TADM} é composto pelas mesmas variáveis do BDI de serviços, porém, pode-se, em cada caso, adotar valores diferentes e menores destas variáveis.

O K_{TADM} representa, da mesma maneira que anteriormente citado, $(1 + BDI/100)$.

Tecnicamente, não estamos de acordo com a utilização do BDI exclusivo para aplicação sobre o fornecimento de materiais de alto percentual em relação ao orçamento da obra.

Classificação dos Custos

Os custos envolvidos, divididos pelas suas exigências legais e técnicas, são as seguintes:

- Mão de Obra;
- Materiais;
- Equipamentos leves e pesados;
- Veículos de passeio, ônibus e de carga;
- Margem de Erro, Riscos e Eventuais;
- Custo Financeiro;
- Seguros;
- Garantia e
- Tributos sobre a Receita

6.1- Custo da Mão de Obra

A mão de obra deve ser dividida nos seguintes itens:

- Salário;
- Encargos Sociais e Trabalhistas
 - INSS,
 - FGTS,
 - SAT (Seguro de Acidentes do Trabalho) ou RAT (Risco Ambiental do Trabalho),
 - Salário Educação,
 - 13º Salário,
 - Férias,
 - Aviso Prévio,
 - Rescisão sem Justa Causa,
 - Feriados,
 - Repouso Semanal Remunerado e
 - entre outros

OBS: O artigo 10 da Lei Nº 10.666/2003 que modificou as regras do SAT – Seguro de Acidentes do Trabalho, introduzido em janeiro de 2010 pode elevar significativamente o RAT ou SAT.

A princípio os novos percentuais seriam os seguintes, com a inclusão de FAP variando de 0,5 a 2:

$$\text{SAT atual} = \text{SAT anterior} \times \text{FAP}$$

Percentuais do RAT com Inclusão do FAP - Fator Acidentalário Prevenção

SAT _{Anterior}	RAT _{Máximo}
1%	2%
2%	4%
3%	6%

- Encargos Complementares
 - Benefícios, previstos nas convenções coletivas:
 - alimentação (café da manhã, almoço, lanche ou jantar),
 - Assistência Médica,
 - seguro de vida,
 - Vale Transporte,
 - Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho:
 - Consultas e Exames Médicos,
 - EPI – Equipamentos de Proteção Individual e
 - EPC – Equipamentos de Proteção Coletivos;
- Outros Encargos
 - Periculosidade (30% sobre o salário básico do profissional)
 - Insalubridade (10, 20 ou 40% sobre o salário mínimo nacional)
- Outros custos próprios de uma determinada Convenção Coletiva.

6.1.1- Cálculo dos Dias Úteis Médios por Mês

A fim de calcular a produção mensal dos profissionais da construção civil é necessário definir os dias úteis médios por mês, conforme demonstrado a seguir:

Demonstração do Cálculo dos Dias Úteis por Mês

$$(A) \quad \text{Total de dias por ano calendário} = 365$$

Cálculo dos dias não trabalhados por ano:

Domingos	=	52
Sábados	=	52
Aviso Prévio	=	7
Feriados	=	12
Dias de enfermidade	=	5

$$(B) \quad \text{Total de dias não trabalhados por ano} = 128$$

$$(C) \quad \text{Total de dias úteis por ano (A) - (B)} = 236$$

$$(D) \quad \text{Total de dias úteis por mês (C) } \div 12 = 19,7$$

Adotaremos 20 (vinte) dias úteis em média por mês.

6.1.2- Encargos Sociais Aplicados por Órgãos Públicos

Nos Preços de Referências de licitações públicas devemos, por simplicidade, considerar como GRUPO D, os itens referentes aos Encargos Complementares, isto é:

- alimentação (café da manhã, almoço, lanche ou jantar),
- Assistência Médica,
- seguro de vida,
- Vale Transporte,
- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho:
- Consultas e Exames Médicos e
- EPI – Equipamentos de Proteção Individual.

6.1.2- Encargos Sociais Aplicados a Empresas de Consultoria

Tendo em vista que as Convenções Coletivas de Trabalho dos profissionais das empresas de consultoria, projetos e gerenciamento, estabelecem um número inferior a 44 horas de trabalho por semana, devemos calcular o percentual de Encargos Sociais em função de cada caso.

6.1.3- Encargos Sociais Aplicados a Empresas de Petróleo e Outras

O Regime de Trabalho na Indústria do Petróleo é determinado pela Lei Nº 5.811/72

Estes serviços geram encargos do tipo:

- revezamentos em turnos de 8 ou 12 horas
- 24 h de repouso a cada turno
- máximo de 15 dias consecutivos de trabalho
- sobreaviso
- ausência de repouso de 1 hora ou descanso no horário do almoço

Assim, agregando estes custos aos Encargos Sociais básicos os profissionais que atuam na indústria do petróleo, alcançam mais de 230% de Encargos Sociais Total sobre o salário mensal.

6.2- Custo de Materiais

Os custos dos materiais, além do fornecimento e tributos aplicáveis serão considerados a logística de cada um, isto é, embalagem, transporte, armazenamento e seguro.

No Capítulo 5 do livro "Uma Metodologia de Orçamentação para Obras Civis" apresentamos o modo correto de elaboração de Pesquisa de Mercado de preços de materiais.

Os volumes dos insumos a serem comprados influenciam diretamente o custo da obra. Para tanto é fundamental estudar a Curva ABC.

6.3- Equipamentos Leves e Pesados;

Em função da vida útil dos equipamentos é necessário se converter o valor de aquisição dos equipamentos em custo horário para serem utilizados nas composições de custos unitários dos serviços.

6.3.1- Equipamentos Leves ou Bens Patrimoniais

Encontram-se neste caso os seguintes bens:

Equipamentos de topografia, laboratório de solos, asfalto ou de materiais, microcomputador, impressora, plotter e outros. Conforme descrito na tabela de "Vida Útil de Bens Patrimoniais", apresentada no capítulo 6 do livro "Cálculo do Preço de Venda de Serviços de Engenharia e Arquitetura Consultiva".

6.3.2- Cálculo do Custo de Bens Patrimoniais

Caberá ao engenheiro de custos, após a elaboração da planilha de quantidades, elaborar uma listagem contendo todos os itens patrimoniais necessários à pesquisa de mercado de preços.

Consideraremos nesta categoria os softwares largamente utilizados nestes tipos de contrato e que oneram sobremaneira os custos dos contratos, uma vez que apresentam valores de compra elevados.

Não incluiremos neste capítulo o custo de utilização de veículos automotores, uma vez que a metodologia adotada está apresentada no Capítulo 7, do livro "Cálculo do Preço de Venda de Serviços de Engenharia e Arquitetura Consultiva".

6.3.3- Pesquisa de Mercado de Itens Patrimoniais

A pesquisa de mercado para conhecimento do valor de aquisição dos bens patrimoniais será feita na região sede da empresa ou onde se desenvolverão os serviços ou outra qualquer de interesse.

Da pesquisa de mercado, deve constar, principalmente, com no mínimo três fornecedores distintos, os seguintes dados:

- Descrição detalhada do item,
- Preço de fornecimento, incluindo todos os tributos, frete e embalagem, por fornecedor;
- Prazo de entrega e disponibilidade,
- Condições de pagamento.

Apresenta-se no Capítulo 5 do livro "Uma Metodologia de Orçamentação para Obras Cívicas" o modelo do mapa de Coleta de Preços visando facilitar a elaboração da pesquisa de mercado.

Entendemos como bens patrimoniais itens de consumo que não se desgastam em um único contrato, ou seja, são reutilizados em vários serviços distintos.

Uma vez que esses bens são comprados pela prestadora de serviço e que tem um tempo de vida útil determinado, caberá sempre que utilizado ser considerado como custo de produção do serviço. Poder-se-ia denominar que este valor representa aluguel pelo emprego do item patrimonial no contrato.

Em alguns serviços objeto deste livro é comum constar da planilha de quantidades ou sendo necessária sua utilização como bens patrimoniais, tais como:

- Microcomputadores,
- Impressoras e Plotteres,
- Softwares,
- Aparelhos de Fax ou Telefone ou Rádio Comunicador,
- Móveis e Utensílios (Mesas, Cadeiras e Armários),
- Equipamentos de Topografia ou de Laboratório,
- Televisão, Antena Parabólica ou de Qualquer Natureza,
- DVD,
- Banheiro Químico,
- Canteiro de Obras Metálico,
- Ferramentas Manuais,
- Filtro de Água e
- Máquina de Café.

Assim, é necessário que se defina o custo de aluguel destes itens, cuja propriedade é da própria prestadora de serviços. No caso da empresa não possuir o bem, deverá efetuar cotação no mercado para locação.

A fórmula de cálculo que deve ser aplicada para a determinação do custo de

$$\text{BP} = \text{DEPRECIAC\~{A}O (D)} + \text{JUROS (J)} + \text{MANUTEN\~{C}O (M)} \\ + \text{CUSTO OPERACIONAL (CO)}$$

Definição das variáveis dos itens de cálculo de custo dos bens patrimoniais:

- **DEPRECIACÃO** – é a parcela referente à perda de valor do bem patrimonial em decorrência do uso ou obsolescência;
- **JUROS** – corresponde a remuneração do capital investido na aquisição do bem patrimonial;
- **MANUTENÇÃO** – é a parcela por meio da qual se mantém o patrimônio em perfeitas condições de utilização. Divide-se em custos com mão de obra especializada e peças de reposição e;
- **CUSTO OPERACIONAL** – é a utilização do bem patrimonial compreendendo os custos necessários à sua operação (energia elétrica ou combustível), se utilizada a energia elétrica podemos desconsiderar este custo, pois, estará incluso na Administração Local ou Central.

6.3.4- Fórmulas de Cálculo das Parcelas que Compõem o Custo de Bens Patrimoniais

$$\text{DEPRECIÇÃO} = \text{Valor de Aquisição} \div \text{Vida Útil}$$

$$\text{JUROS} = (\text{Valor de Aquisição} \times \text{Taxa Anual de Juros}) \div 12$$

$$\text{MANUTENÇÃO} = (0,5 \times \text{Valor de Aquisição}) \div \text{Vida Útil}$$

CUSTOS OPERACIONAIS não devem ser computados uma vez que correspondem ao custo de energia elétrica e é mais adequado se definir este valor pela conta global da concessionária de energia.

Deve-se observar que a energia elétrica necessária à utilização dos equipamentos ou aparelhos poderá ser computada no custo da administração do contrato.

Os valores necessários, em cada situação, isto é, no caso de impressoras, substituição de cartuchos, papel próprio para impressão e outros devem ser computados em item próprio a ser apropriado em outro ponto da estimativa de custos, isto é, "Material de Consumo".

6.3.5- Vida Útil de Bens Patrimoniais

Apresenta-se uma tabela de valores para a vida útil de vários bens patrimoniais, entretanto, muitas vezes, outros fatores, como, o tempo de contrato ou a possibilidade de se reutilizar o equipamento em outros contratos, levam o engenheiro de custos a adotar tempos de vida útil distintos dos mostrados a seguir.

Tabela de Vida Útil dos Bens Patrimoniais

ITEM PATRIMONIAL	VIDA ÚTIL (meses)	
	MÉDIA	MÁXIMA
Microcomputadores e Impressoras	24	36
Ploteres e Datashow	24	48
Notebooks	24	36
Softwares	18	24
Canteiro de Obras Metálico e Banheiro Químico	36	48
Aparelhos de Fax ou Telefone fixo ou celular	48	60
Móveis e Utensílios	48	60
Equipamentos de Topografia ou de Laboratório	48	60
Máquina de Café, TV, Antena e Filtro de Água	48	60
Ferramentas Manuais	18	36
DVD	48	60

Fonte: O Autor

6.3.6- Taxa de Juros

A taxa de juros a ser adotada no cálculo do custo dos bens patrimoniais deve estar entre 10 e 12% ao ano.

A Taxa de Juros a ser adotada será entre 10 e 12% ao ano.

Aconselha-se que quando for o caso, por exemplo, para equipamentos de informática consultar no mercado os valores do custo de manutenção mensal (fixa) e corretiva (eventual, com substituição de peças e componentes).

Para veículos devemos adotar a metodologia apresentada no capítulo 8 do livro "Uma Metodologia de Orçamento para Obras Cívicas".

6.4- Veículos de passeio, ônibus e de carga, por km e por mês e por hora

Apresentamos nos Capítulos 6 e 8 do livro “Uma Metodologia de Orçamentação para Obras Civis” a metodologia de cálculo do custo, para fins de utilização em estimativas de custos de empreendimentos de engenharia.

Cálculo dos custos de Veículos de Passeio, de Passageiros e de Carga nas seguintes unidades:

- quilômetro;
- mensal;
- horário;
- veículos de carga por ton e por m³ e;
- momento de transporte (ton x km ou m³ x km).

Estão apresentadas, ainda, formas de cálculo das fórmulas de transporte, a fim de abreviar o tempo de elaboração da estimativa de custo.

6.5- Custo Indireto

As variáveis denominadas de Custo Indireto: Margem de Erro, Riscos e Eventuais, Custo Financeiro, Seguros, Garantia e Tributos sobre a Receita já foram descritas.

6.6- Custo Financeiro

O Custo Financeiro corresponde ao percentual que representa a correção da moeda entre a data média de desembolso e a de recebimento específico de cada contrato, pode ser adotada a seguinte fórmula:

$$CF = [(1 + i / 100)^{(n \div 30)} - 1] \times 100, \text{ onde:}$$

i é a taxa de juros de mercado ou de correção monetária, em porcentagem ao mês,

n é o número de dias decorridos entre o centro de gravidade dos desembolsos e a efetivação do recebimento contratual

O Custo Financeiro é importante uma vez que geralmente o período de pagamento dos contratos é superior a 30 dias, e como definimos a taxa de juros mensal existe a necessidade de se calcular o Custo Financeiro.

6.7- Custos Criados

Devemos ficar muito atentos, pois, frequentemente são criados novos custos e tributos pelos governos, federal, estadual e municipal, que terão que ser incorporados a Estimativa de Custos das obras e serviços.

Obrigatoriamente temos que ter cuidado, pois, é muito comum que o tempo decorrido entre mudanças de legislação seja muito pequeno. Assim, a cada estimativa de custos devemos verificar se houve alguma alteração na legislação.

6.8- Estimativas de Custos de Empreendimentos de Engenharia no Brasil – Utilizado por Órgãos Contratantes

Em nosso país definiu-se uma metodologia simplificada para que os contratantes de serviços de engenharia calculassem o que se identificou como Preço de Referência, a fim de atender a Lei N° 8.666/93 – das Licitações. Enquanto que aos prestadores de serviços resta apenas a estimativa de custos pelo método da quantificação,

Ótica do Cálculo do Preço de Venda

Podemos admitir o Cálculo do Preço de Venda de duas óticas distintas, isto é, do ponto de vista do contratante (Preço de Referência) e do ponto de vista do prestador de serviço de engenharia (Custo ou Orçamento).

7.1- PREÇO DE REFERÊNCIA (Órgão Contratante)

De acordo com a Lei N° 8.666/93 é obrigatória a definição de um Preço de Referência para o empreendimento.

O Preço de Referência consiste de aplicação de custos unitários diretos genéricos de tabelas oficiais ou não ou revistas multiplicados por BDI fixado, de acordo com a ciência internacional de custos.

Neste caso, as variáveis adotadas nas composições de custos unitários são médias de mercado, portanto, não são especificadas para o projeto em questão. O BDI deve ser fixado considerando-se a fórmula aqui apresentada adotando-se variáveis, também, médias de mercado.

Cabe ao administrador público garantir o “preço socialmente justo” ao empreendimento, caso contrário o prejuízo é da sociedade.

Por sua natureza este procedimento apresenta uma margem de erro mais elevada que a apresentada na tabela do ICEC, bem como, deverão ser procedidos ajustes nas composições de custos unitários para atender suas especificidades, quando estas não se aplicam, principalmente quanto à produtividade embutida na mesma, a fim de lhes garantir autenticidade e paridade com o grau de dificuldade da obra em questão.

O Preço de Referência calculado de acordo com as características atuais dos órgãos públicos geram uma margem de erro elevada, que deve ser corrigida pelo Gestor.

Cabe pela seriedade do Administrador Público estabelecer o Preço de Referência da licitação, em função de todas as características do projeto de engenharia, da localização e da logística de materiais e mão de obra.

As composições de custos unitários de serviços de eventuais tabelas utilizadas e o BDI adotado deverão ser alteradas para adequação ao projeto em questão.

Quanto ao cálculo do percentual de BDI, além de seguir as orientações da Engenharia de Custos, a grande preocupação do órgão contratante deve ser representar de forma muito aproximada o BDI real das empresas prestadoras de serviços de engenharia.

Modelo de Composição Analítica de Custo Unitário de Serviço

SERVIÇO: Emboço (m²)

Insumo	Unid	Coefficiente
Pedreiro	h	1,1
Servente	h	1,3
Argamassa	m ³	0,003
Custo Unitário Direto		
BDI		

OBS: Preço unitário de venda.

A produtividade subentendida nesta composição é de 1 m² por hora.

OBS: A composição analítica ou física não apresenta o preço dos insumos, somente os coeficientes dos insumos.

7.1.1- Modo Correto de Utilização das Tabelas Oficiais

Estamos citando tabelas do tipo SINAPI, SICRO, SBC (www.informativosbc.com.br), EMOP, particulares e outras existentes no mercado.

Na implantação e manutenção destas tabelas e durante sua utilização é obrigatório:

- Realizar audiências públicas prévias na implantação de Tabelas de Preços Oficiais
- Comissão mista prévia e de acompanhamento periódico (no máximo trimestral), onde devem participar além dos órgãos públicos a sociedade organizada e;
- **Recomendações de utilização** que devem acompanhar manuais oficiais

- Serve para uso exclusivo pelo órgão público que o elaborar para estimar o preço de referência do empreendimento, servindo de preço base à licitação;
- Os preços de referência das obras e os preços unitários encontrados por esta metodologia nunca podem ser utilizados para contratação de serviços, no caso dos órgãos públicos;
- Os preços unitários dos serviços são de exclusividade das construtoras e das empresas de consultoria, após elaborar o "custo" do empreendimento;
- Os "Preços Globais de Referência" obtidos através do emprego de Tabelas Oficiais devem ser considerados com uma margem de erro significativa, assim, não podendo em hipótese alguma, serem definidos como valor máximo da obra ou de contratação. A não ser que no cálculo do BDI se inclua uma variável denominada "Margem de Incerteza ou de Erro ou Eventuais";
- As tabelas oficiais adotadas no cálculo do preço de referência devem garantir as empresas à possibilidade de terceirizar a mão de obra e equipamentos, principalmente em momento que tenhamos volume de serviços baixos, ou ainda, sejam máquinas de pouca utilização anual pelas construtoras, bem como, comprar adequadamente materiais em função do volume a ser fornecido pode ou não garantir boas negociações com fornecedores e;
- As estimativas de custos elaboradas pelos órgãos públicos não levam em consideração, a produtividade da Mão de Obra local, do clima, do tipo de solo, da topografia da região, entre outras variáveis.

As "Tabelas de Custos Diretos Oficiais", meras composições de custos unitários genéricas, não podem servir como meio de contratação de serviços.

O preço unitário dos serviços é de exclusividade das construtoras, após elaborar o CUSTO do mesmo. Portanto, é obrigatório que se permita que o preço unitário contratual seja superior ao tabelado.

Sugerimos que se permita que o preço unitário de um serviço seja até 30% superior ao estabelecido pelo contratante, segundo a sistemática atualmente adotada. Quanto ao preço global devemos permitir uma variação de no mínimo 10%, a título de "margem de erro, risco etc".

Em razão do exposto a LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias deve ser alterada para que se enquadre na ciência de custos.

7.1.2- Preços de Referência nas Licitações Públicas estão Subdimensionados

Os órgãos públicos devem obrigatoriamente apropriar os custos sociais sobre a mão de obra, entre outros, café da manhã, almoço, assistência médica, seguro de vida e aplicação da NR – Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (EPI e Consultas e Exames Médicos).

Até esta data, raríssimos são os órgãos que apropriam estes custos aos Preços de Referência das licitações. Assim, os valores estabelecidos pelos contratantes estão sub-dimensionados, causando grande prejuízo às prestadoras de serviços.

Evidentemente existem várias outras razões que elevam mais ainda o subdimensionamento dos Preços de Referência de obras públicas.

Nesta data, agosto de 2011 o subdimensionamento atingiu mais de 20%.

7.1.3- Uma Tabela de Custos atende ao Objetivo a que foi Proposta

É rigorosamente importante se afirmar que uma tabela de custos elaborada para atender determinada tipologia de obra, só poderá ser utilizada nas obras com estas características.

Assim, uma tabela de rodovias não pode ser adotada em obras de infra-estrutura aeroportuária ou em infra-estrutura urbana.

7.1.4- Análise das Diferenças Existentes entre uma Tabela de Custos Rodoviários e Urbanas

- **Análise de interferências:**

- Conhecidas

- Rede de água e esgoto
 - Telecomunicações

- Desconhecidas

- Má qualidade das informações disponíveis pelas concessionárias e prefeituras;
 - Interferência com utilização simultânea da via, pedestres e veículos com acesso as garagens e;
 - Área disponível reduzida para canteiro e execução das obras.

- Redução de Produtividade, a fim de:
 - Garantir movimentação de pedestres e veículos pela via
 - Proteção de pedestres e de veículos

O custo da obra viária urbana é na maioria das vezes mais elevada que a rodoviária.

7.1.5- Interferência da Quantidade de Serviço no Preço Unitário

Em função da escala dos serviços a serem realizados o preço unitário é alterado.

Quanto menor o volume de serviço a ser realizado maior é o preço unitário, principalmente, em razão da redução da produtividade seja da mão de obra ou da equipe mecânica.

O volume de serviço interfere no seu preço unitário.

7.2- CUSTO (Construtora ou Prestadora de Serviço)

Quando o prestador de serviço calcula a estimativa de custos de um empreendimento adota composições de custos unitários diretos calculados por projeto e o custo indireto (permite o cálculo do BDI) específico para o projeto.

A definição de todas as variáveis é exclusivamente para o projeto em questão (salários, encargos sociais, materiais, tributos e cálculo do BDI).

Jamais o prestador de serviço poderá se valer de tabelas ou revistas para definir seu preço de venda de um empreendimento.

Cabe ao prestador de serviço de engenharia determinar o preço unitário de cada serviço por suas apropriações de campo, pela sua experiência anterior e conhecimento do atual projeto.

O Preço de Venda de um serviço de engenharia é calculado pelo seu custo, porém também é, muito em função do mercado específico que a empresa atue, uma vez que em última análise o preço é baseado na concorrência.

Prática de Cálculo do BDI

8.1- Metodologia de Cálculo do BDI

O BDI é a aplicação dos custos incidentes sobre o Custo Direto e sobre o Preço de Venda na fórmula apresentada a seguir.

O BDI não tem média nem máximo. É justificado pela análise das variáveis que o compõem.

As variáveis aplicadas sobre o custo devem ser dispostas no numerador da fração, enquanto que aquelas definidas sobre o preço de venda estarão no denominador.

BDI (%)

$$\text{BDI} = \left(\frac{(1 + \text{CF} + \text{AC} + \text{S} + \text{G} + \text{MI})}{1 - (\text{TM} + \text{TE} + \text{TF} + \text{LB})} - 1 \right) \times 100$$

Variáveis incidentes sobre o custo

- CF → Custo Financeiro
- AC → Administração Central
- S → Seguros
- G → Garantia
- MI → Margem de Incerteza ou de Erro (somente para Contratantes)

Variáveis incidentes sobre o preço de venda

- TM → Tributos Municipais
- TE → Tributos Estaduais
- TF → Tributos Federais
- LB → Lucro Bruto

O BDI é principalmente função do valor do contrato, apesar de ser levemente influenciado, ainda, pelo prazo, localização, dificuldades de execução e exigências do Edital de Licitações.

O BDI deve ser calculado pelo contratante por faixas de valores de contratação das obras.

Faixas propostas para o cálculo do BDI (segundo Projeto de Lei em tramitação no Senado Federal N° PLC-32/2007) ou os valores em vigor:

Faixas de Aplicação do BDI

Faixa 1 - Até R\$ 340.000,00

Faixa 2 - De R\$ 340.000,01 a R\$ 3.400.000,00

Faixa 3 - Acima de R\$ 3.400.000,01

8.2- BDI sobre Fornecimento de Materiais

Apesar de não vermos necessidade de se exigir que para o caso de fornecimento de materiais, cujo valor seja muito significativo para o contrato, quando solicitado criamos a Orientação Técnica IBEC N° 02/2010, de maneira a seguir determinação legal.

8.3- Valores de BDI por Faixas de Valores do Contrato

Meramente para termos uma sucinta noção dos valores percentuais do BDI possíveis e prováveis em contratos de serviços de engenharia para Contratantes, apresentamos a tabela a seguir:

Valores Empíricos de BDI			
Faixas	Valores de BDI		Percentuais de BDI (%)
	Mínimo	Médio	T _{Adm}
Faixa 1	55%	69%	24%
Faixa 2	48%	61%	24%
Faixa 3	42%	54%	24%
Consultoria	60%	78%	24%

- OBS: 1- O BDI obrigatoriamente deve ser calculado por cada proposta de preço.
2- Nestes valores está incluída a Margem de Incerteza ou de Erro ou de Risco, entre 5% e 10%.
3- BDI para Construtores: deve-se reduzir a tabela entre 5% e 15%, em razão da inclusão da margem de erro.

8.3- Mobilização e Desmobilização da Obra, Instalações Provisórias e Administração Local

Pela nova sistemática de cálculo do BDI os serviços referentes à Mobilização e Desmobilização da Obra, as Instalações Provisórias do Canteiro e a Administração Local deverão constar da Planilha de Quantidades da obra.

As unidades de medição e pagamento destes serviços poderão ser:

- Mobilização e Desmobilização da Obra, preço global;
- Instalações Provisórias do Canteiro, preço global e;
- Administração Local, mês.

Assim, apresentamos no Livro "Novo Conceito de BDI" os modelos de planilhas para estes serviços.

Os modelos destas planilhas também podem ser encontrados na Orientação Técnica sobre BDI no site do IBEC.

Composição do Preço de Venda de um Serviço de Engenharia

O gráfico mostra a constituição média do preço de venda de um serviço de engenharia, que corresponde a seguinte fórmula.

$$\text{Preço de Venda} = \text{Custo Direto} + \text{Custo Indireto} + \text{Lucro Bruto}$$

O BDI corresponde à soma do Custo Indireto mais o Lucro.

$$\text{BDI} = \text{Custo Indireto} + \text{Lucro}$$

COMPOSIÇÃO DE PREÇO DE VENDA



Data Base do Preço de Referência da Licitação

10.1- Base Legal

A base legal para definição da data base do Preço de Referência da licitação está na Lei N° 8.666/93.

CAPÍTULO III - DOS CONTRATOS

SEÇÃO I - DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 55 - São cláusulas necessárias em todo contrato as que estabeleçam:

III - o preço e as condições de pagamento, os critérios, data-base e periodicidade do reajustamento de preços, os critérios de atualização monetária entre a data do adimplemento das obrigações e a do efetivo pagamento.

Nossa consideração sobre este tema é clara: a data base do Preço de Referência da Licitação no mínimo será a data da entrega da proposta de preços pelos licitantes, assim, caberá ao poder público atualizar o valor do serviço até esta data, caso esteja adotando tabela elaborada para mês anterior.

A atualização poderá ser realizada por meio de índices de reajuste da FGV – Fundação Getúlio Vargas, ou setoriais, regionais e outros.

Não é aceitável que a data base de reajustamento do contrato esteja defasada da data do preço de referência.

10.2- Atualização do Preço de Referência e Reajustamento Contratual

O Preço de Referência da licitação obrigatoriamente deverá ser atualizado para a data da licitação, bem como, a data base do reajustamento contratual deverá ser referenciado a esta mesma época. Caso contrário haverá uma perda financeira para a contratada.

Assim, a data base das propostas de preços dos licitantes deverá ser a mesma do Preço de Referência da Licitação.

A data base do Preço de Referência da Licitação deverá coincidir com a do reajuste do contrato.

No caso do orçamento da licitação apresentar data de elaboração inferior à data da licitação, cabe ao órgão contratante atualizar o orçamento.

Um dos principais problemas, com efetivo reflexo negativo no preço de referência dos orçamentos públicos, são:

- Data base do preço de referência anterior a data base de início de contagem do prazo de reajustamento ;
- Data base do preço de referência anterior a data de início dos serviços, ou seja, permite que uma defesagem entre os preços dos insumos adotados na proposta de preços e o efetivamente pago e;
- Pagamento dos serviços com atraso sem a devida atualização monetária.

Auditoria em Obras Públicas

11.1- Metodologia Atual de Auditoria de Obras

Inicialmente temos convicção de que as tabelas oficiais (SINAPI, SICRO e outras) não é efetivamente a solução eficiente para a elaboração de auditorias de obras, principalmente, como vêm sendo utilizadas pelos órgãos auditores. Pelo contrário, comumente traduzem-se em erros muito grosseiros.

Repetindo e confirmando o expressado anteriormente:

As composições de custos unitários de serviços de tabelas são genéricas, jamais podendo ser adotadas como preço de serviço, serve apenas para o cálculo do preço de referência da licitação, apesar da margem de erro constatada. A produtividade da mão de obra e dos equipamentos, os preços e logística dos materiais, as condições locais: tipo de relevo e tipo de solo e, ainda, as características da empresa executora devem ser levadas em consideração pelo auditor.

Assim, caberá ao auditor, de acordo com o estabelecido na metodologia de cálculo do preço de venda designado por "Correlação" definir o coeficiente de correção "α".

Não é razoável adotar em auditorias as tabelas oficiais de composições de custos unitários diretos de serviços, sem uma análise séria de compatibilidade entre os serviços.

O auditor de obras, além de ser profissional da engenharia, deverá ser profissional experiente compatível com a construção a ser auditada. Por exemplo: engenheiro civil para obras civis, engenheiro elétrico para esta área e assim por diante.

O auditor de obras públicas deve estudar Engenharia de Custos e obter experiência profissional pratica em obras. Estudar Gestão é muito importante, porém, não tornam as auditorias elaboradas mais eficientes. Isto é, sem os erros que estamos nos acostumando a verificar.

Além do que estes profissionais devem ter experiência profissional nos tipos de construção que vão auditar, evitando desta maneira, os graves erros que estamos ficando acostumados a presenciar. Principalmente, em função da obrigação que estes analistas impõem à exigência de utilização, sem nenhuma análise técnica específica, dos custos unitários tabelados.

Assim, para se auditar uma rodovia tem-se que ter experiência profissional em terraplenagem, pavimentação e etc.

11.2- Responsabilidade do Analista ou Auditor (ART – Anotação de Responsabilidade Técnica)

Pela enorme responsabilidade da função e de acordo com os princípios que regem as profissões ligadas ao CONFEA devemos exigir que os auditores, tenham cargo de engenheiro ou não, sejam obrigados a emitir a ART e serem passíveis da adoção das medidas previstas em nosso Código de Ética.

Apesar da excelente capacidade de seus profissionais, os auditores não podem ficar impunes aos seus erros e dos prejuízos financeiros que causam a sociedade brasileira.

11.3- Critério de Auditoragem Recomendado (Resumidamente)

Só existe uma metodologia de auditoria de obras que garantirá acurácia na análise do contrato existente, é o do "Custo de Reprodução".

A definição de Custo de Reprodução corresponde ao custo necessário para reproduzir uma construção, de acordo com suas dificuldades detectadas.

11.3.1- Custo de Reprodução da Construção

O Custo de Reprodução identifica o custo da obra ou de suas partes por meio de custos unitários diretos dos serviços similares e análise do BDI apresentado pela empresa executora. Deve-se garantir que o levantamento das quantidades de serviços e respectivos custos diretos e indiretos sejam aplicáveis ao contrato em análise.

Existindo o projeto completo de origem será mais precisa a auditoria.

11.4- Etapas da Auditoria

O ponto primordial da auditoria é que o profissional tenha experiência na obra que vai analisar e conheça razoavelmente bem a ciência de custos. Aplicar as tabelas oficiais existentes com muita parcimônia e conhecimento do que representa a composição genérica (da Tabela) e o serviço que está sendo executado, e, obviamente, a diferença técnica entre os dois casos.

Resumidamente as etapas de uma auditoria de obra eficiente, são as seguintes:

- Análise do Projeto que deu origem a Estimativa de Custos do Empreendimento - efetivamente a base do orçamento da prestadora de serviço é o projeto existente na licitação, certo ou errado, assim, este deverá ser a base da análise da Proposta de Preço a ser auditada;
- Levantamento de Quantitativos de Serviços – nesta etapa são levantados todos os quantitativos de serviços a serem executados na obra;
- Análise de Composições de Preços Unitários – partimos do princípio obrigatório da apresentação de todas as composições na proposta de preços, primeiramente, caberá a auditoria analisar a composição de custo apresentada e sua validade, se possível solicitar esclarecimentos quanto aos itens duvidosos. Caso não seja válido adotar este critério, o auditor deverá elaborar uma composição de custo que atenda ao empreendimento em questão, podendo adotar como base uma tabela (SINAPI e SICRO). A produtividade da equipe possível em cada caso é um ponto fundamental a ser estudado e utilizado;
- Análise do Percentual de BDI – a análise do BDI deve ser realizada a partir dos valores de suas variáveis, portanto, é importante que seja exigido no Edital de Licitações a apresentação na Proposta de Preços da fórmula de cálculo e os valores das suas variáveis. Cabendo ao auditor avaliar se os percentuais adotados na proposta estão de acordo com as médias de mercado;
- Análise dos Custos da Administração Local, Instalações Provisórias da Obra e da Mobilização e Desmobilização - deverá ser respeitada a organização da obra definida pelo construtor, entretanto, o percentual final da Administração Local deve estar dentro da média de mercado. Enquanto que, para a Mobilização e Desmobilização da Obra devemos tomar os mesmos cuidados.
- Cronograma do Empreendimento x Preço de Venda – o cronograma da obra influencia o preço final de venda apresentado pela construtora, então, o analista deverá verificar esta compatibilidade;

- Exigências do Edital de Licitação – as exigências do Edital de Licitações, muitas vezes nada tendo a ver com a construção em si, porém, representando custo para a empresa prestadora do serviço deverá ser levado em conta adequadamente;
- Pesquisa de Custos de Insumos – de acordo com as especificações dos materiais e serviços utilizados para execução do empreendimento, coletam-se os seus respectivos custos em fontes de consulta especializadas, em função da logística necessária para a região da obra, bem como, a escala a ser negociada.
- Margem de Erro da Auditoria – a reprodução do preço de venda do empreendimento de engenharia apresenta uma margem de erro significativa, pois, apesar de todo o esforço realizado pelo analista, é realmente impossível reproduzir o custo com precisão, assim, podemos adotar a tabela de precisão das Estimativas de Custos apresentada neste livro, cuja fonte de elaboração é o ICEC.

PERCENTUAL MÉDIO	
SERVIÇO	% MÉDIO (*)
Mobilização e Desmobilização	3%
Instalações Provisórias	6%
Administração Local	15%

(*) Em função do Preço Global

Aditivos Contratuais e Equilíbrio Econômico e Financeiro de Contratos de Engenharia

12.1- A Exigência destas Cláusulas Contratuais

Em razão do tipo de contrato realizado entre Contratantes e Prestadoras de Serviços de Engenharia, isto é, as propostas de preços são estimadas e baseadas em projetos (plantas e especificações técnicas) é extremamente necessária a existência de Aditivos Contratuais e Equilíbrio Econômico e Financeiro de Contratos de Engenharia, ou seja, o risco e a necessidade de alteração do escopo são bastante visíveis.

12.2- Dispositivos Gerais

Os seguintes dispositivos legais garantem aos contratos de serviços de engenharia a oportunidade de pleitearem tanto os Aditivos Contratuais quanto ao Equilíbrio Econômico e Financeiro de Contratos de Engenharia.

- Constituição Brasileira de 1988;
- Lei das Licitações Nº 8.666/93 e;
- Código Civil Brasileiro.

Assim, os pleitos são possíveis tanto para os contratos públicos quanto para os contratos com empresas particulares.

12.3- Atitude Correta dos Administradores Públicos

Os administradores Públicos devem ter consciência da importância para a Engenharia Nacional, bem como, para os profissionais atuantes neste segmento, e ainda, aos próprios prestadores dos serviços, da aceitação dos recursos de "Aditivo e Equilíbrio" dentro das contratações de serviços.

Evidentemente que caberá ao contratante analisar o pleito e garantir sua validade, porém isto deve ser realizado sem preconceito atualmente existente e com o rigor legal e técnico máximo (análise técnica e de custos).

A análise adequada e isenta do pleito do prestador de serviço deve ser realizada sem nenhum preconceito, como ocorre com frequência neste momento.

12.4- Medidas Mitigatórias

As medidas mitigatórias para minimizar a ocorrência de pleitos nos contratos administrativos e inicialmente cumprir a Lei nº 8.666/93 e, principalmente, o exigido nos artigos 6 e 7.

Estes artigos versão sobre os seguintes itens:

- artigo 6: Definições
- artigo 7: Das Obras e Serviços, incluindo as definições de Projeto Básico e Projeto Executivo

A garantia de se poder analisar adequadamente um pleito é exigir a apresentação na proposta de preço: Composições de Preços Unitários de todos os Serviços, incluindo a Mobilização e Desmobilização, as Instalações Provisórias de Obra e da Administração Local; Detalhamento do Cálculo dos Encargos Sociais, e ainda, Detalhamento do Cálculo do BDI. Bem como, o Contratante efetuar a análise meticulosa destas informações, ainda, na fase de seleção de empresas.

12.5- Garantia de informações para Permitir Análise dos Pleitos

Para se garantir adequadas informações que garantam boa análise dos pleitos, os contratantes, devem exigir no mínimo nas propostas de preços, o listado a seguir:

- Composições de Preços Unitários de todos os Serviços, incluindo a Mobilização e Desmobilização, Instalações Provisórias e da Administração da Obra.
- Detalhamento de Cálculo dos Encargos Sociais e;
- Detalhamento do Cálculo do BDI.

Ressalvamos que caberá ao Contratante analisar, na época da licitação, a acurácia destas informações, e se for necessário, tomar as medidas cabíveis se as mesmas não atenderem o definido no projeto.

Caberá ao Contratante exigir a veracidade dos dados apresentados na proposta de preços pelo licitante vendedor. Entre outros, a composição analítica de custos unitários (incluindo a produção da equipe), os preços dos insumos e a validade das variáveis que compõem tanto o Encargo Social quanto o BDI.

12.6- Elaboração e Apresentação do CLAIM;

- Definição e Caracterização da Proposta Original;
- Demonstração das Alterações imprevisíveis Ocorridas;
- Caracterização da Situação Real Ocorrida;
- Comparação entre Duas Situações adotando a NB- 14.653/1;
- Qualificação e Formatação do Cálculo dos Valores Pleiteados;
- Elaboração do Relatório Técnico, incluindo anexos comprobatório.

12.7- Passos para Análise de Pleitos

- Análise e Classificação dos Eventos Relatados no Pleito;
- Análise e Verificação dos Prazos Citados;
- Análise e Verificação dos Custos Diretos, incluindo os Encargos Sociais;
- Análise e Verificação dos Custos Indiretos e do BDI;
- Comparação das Condições iniciais com as Condições Reclamadas e;
- Relatório de Apresentação dos Resultados da Análise.

CURRICULUM VITAE



Engenheiro Civil Paulo Roberto Vilela Dias

Formado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – 1975
Mestre em Engenharia Civil pela Universidade
Federal Fluminense

Prêmio Internacional concedido pelo ICEC International - Cost Engineering Council:

∞ "2010 ICEC AWARD WINNER"

Prêmio Nacional:

∞ Prêmio de Engenheiro Destaque Nacional de 2010 oferecido pela Associação Mineira de Engenheiros Civis.

∞ Professor Pesquisador da matéria de "Engenharia de Custos" do Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense, desde 2000.

∞ Coordenador e professor do curso de pós-graduação lato sensu em Engenharia de Custos do INPG.

∞ Palestrante do 20º Congresso Mundial de Engenharia de Custos – Toronto – Canadá - 2008.

∞ Palestrante do 1º Congresso Brasileiro da Indústria da Construção – 1985/RJ.

Engenheiro e/ou Responsável Técnico das seguintes empresas:

∞ Engesul – Construções e Projetos Ltda.

∞ TERPLAN – Urbanização e Manutenção Ltda

∞ Multiservice Engenharia Ltda

∞ SEAT SA

∞ Construtora Affonseca S A

∞ ALUMAK Projetos e Construções Ltda

∞ Membro da AACEi – American Association of Cost Engineers International, desde 1978.

∞ Fundador e membro do IBEC – Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos desde 1978 e presidente nacional desde 1999

∞ Membro da ABC – Associação Brasileira de Custos

∞ Ministra cursos e palestras sobre Engenharia de Custos em todo o Brasil

Principais Trabalhos Publicados:

■ Livros Editados

“Uma Metodologia de Orçamentação para Obras Civas”, 7ª Edição, 2010.

“Preços de Serviços de Engenharia e Arquitetura Consultiva”, 4ª Edição, 2010.

“Gerenciamento de Custos em Projetos”, FGV – Fundação Getulio Vargas, 2ª Edição, 2009.

“Novo Conceito em BDI”, 3ª Edição. 2010.

■ Apostilas

“Estradas e Transportes ” - Escola de Engenharia General Roberto Lisboa e Universidade Gama filho, 1979.

Material Didático de Planejamento e Controle de Obras, 1999.

Material Didático de Gerenciamento e Administração de Obras, 2000.

■ Artigos Técnicos

Publica frequentemente artigos em Congressos, Seminários e Revistas Técnicas, Nacionais e Internacionais.

Apresentação de artigo técnico no Congresso Mundial de Engenharia de Custos, Toronto, Canadá, em 2008.

Auditoria em Obras públicas

Especialista em análise e defesa de órgãos públicos e construtores audditados pelos Tribunais de Contas.

Implantação de Central de Custos de Obras em governos e órgãos públicos.

DIRETORIA NACIONAL DO IBEC

(FUNDADO EM 1978)

PERÍODO: AGOSTO / 2007 A DEZEMBRO / 2012

DIRETORIA NACIONAL:

Presidente:

Paulo Roberto Vilela Dias
(paulodias@ibec.org.br)

Vice-Presidente:

José Ângelo dos Santos Valle
(vpinternacional@ibec.org.br)

Vice-Presidente:

Fernando de Paiva Paes Leme
(vpfinanceiro@ibec.org.br)

DIRETORIAS ESTADUAIS: veja no site

O Instituto está à disposição de todos os colegas, associados ou não, para prestar quaisquer esclarecimentos e consulta à sua biblioteca.

Nossos cursos na área de Engenharia de Custos sejam de extensão ou de pós-graduação são os mais conceituados do País. Consulte-nos através do telefone e fax (21) 2221-6731 ou através do nosso site.

ibec@ibec.org.br www.ibec.org.br

Excelência em Pós-graduação em Engenharia



Centro de Excelência em Engenharia de Custos

O IBEC é membro do ICEC
Conselho Internacional de Engenharia de Custos desde 1981.



www.icoste.org

O IBEC é especializado em consultoria de Engenharia de Custos e Gerenciamento de Projetos para governos, órgãos públicos, construtores e sindicatos patronais.

Contate-nos.

BIBLIOGRAFIA

DIAS, Paulo Roberto Vilela. UMA METODOLOGIA DE ORÇAMENTAÇÃO PARA OBRAS CIVIS, IBEC, 7ª Edição – 2010.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. CÁLCULO DO PREÇO DE VENDA DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA E ARQUITETURA CONSULTIVA, IBEC - 4ª Edição – 2010.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. NOVO CONCEITO DE BDI, IBEC - 3ª Edição – 2010.

CONFORTO, Sergio & SPRANGER, Mônica. ESTIMATIVAS DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS PARA EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS,, EDITORA TABA CULTURAL – 2002

STABILE, Miguel. CUSTOS NA CONSTRUÇÃO, Editora Boletim de Custos, 1996

CRITÉRIO PARA FIXAÇÃO DE PREÇOS DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA, INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO, EDITORA PINI – 1993.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. APOSTILA DE PLANEJAMENTO DE OBRAS, IBEC, 2009.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. APOSTILA DE GERENCIAMENTO DE OBRAS, IBEC, 2009.

ESTUDO PRELIMINAR PARA DEFINIÇÃO DA TAXA DE BDI – BENEFÍCIO E DESPESAS INDIRETAS – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ – 9/1997

FERREIRA, Miguel Luiz Ribeiro. GESTÃO DE CONTRATOS, UFF, 2006,

MANUAL DE COMPOSIÇÃO DE CUSTOS, DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM – 1972.

MANUAL DE ORÇAMENTAÇÃO, SERVIÇOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA CONSULTIVA, ABCE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONSULTORES DE ENGENHARIA E FINEP - FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS DO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

MANUAL PARA ORÇAMENTAÇÃO DE OBRAS DE SANEAMENTO, AESBE - ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS DE SANEAMENTO BÁSICO ESTADUAIS – 10/1994.

PMBOK – PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE, PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 4ª EDIÇÃO, 2008

SICRO – SISTEMA DE CUSTOS RODOVIÁRIOS, DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM – 2001.

TRAJANO, Isar TÓPICOS ACERCA DO CUSTO E DA ORÇAMENTAÇÃO DA PRODUÇÃO CIVIL, – 1985.

Minha Oração

Senhor, fazei-me instrumento de vossa Paz,
Onde houver ódio que eu leve o amor,
Onde houver ofensa que eu leve o perdão,
Onde houver discórdia que eu leve a união,
Onde houver dúvida que eu leve a fé,
Onde houver erro que eu leve a verdade,
Onde houver desespero que eu leve a esperança,
Onde houver tristeza que eu leve alegria,
Onde houver trevas que eu leve a luz,
Ó Mestre, fazei que eu procure mais
Consolar, que ser consolado,
Compreender que ser compreendido,
Amar que ser amado,
Pois é dando que se recebe,
E perdoando que se é perdoado,
E é morrendo que se vive para a vida eterna.
Amém.

Paz e Bem

O Estado não tem o privilégio
da virtude.

O mercado não tem o privilégio
do vício.

Direto ao Ponto

PREÇO SOCIALMENTE JUSTO

O **Preço Socialmente Justo** de uma obra é aquele que atende a população brasileira, ao cidadão e principalmente aos trabalhadores na construção, garantindo uma obra de padrão de qualidade adequada e remuneração justa aos profissionais de acordo com nossa legislação.

Cabe ao gestor público e demais envolvidos a adoção de um preço de referência da licitação justo e aos órgãos auditores adotarem critério que permita garantir a análise e auditoria adequada da obra.

As tabelas de custos oficiais têm um emprego restrito, porém, estão sendo utilizadas de forma bastante inadequada. Estas não servem para calcular o custo estimado do empreendimento sem oportuna análise com o referido projeto.

ENGENHARIA DE CUSTOS – UMA CIÊNCIA

Os profissionais e empresas brasileiros devem iniciar a atuar efetivamente de acordo com as regras da ciência de custos, para isto existe o ICEC – Conselho Internacional de Engenharia de Custos.

A Engenharia de Custos é uma ciência.

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE OBRAS PÚBLICAS CÁLCULO DO PREÇO DE REFERÊNCIA

O Cálculo do Preço de Referência de uma licitação pode ser realizado através de uma tabela de custos multiplicado por um BDI fixado de acordo com as regras da Engenharia de Custos, porém, estas tabelas pouco servem para outras finalidades. E exigem muita experiência do profissional ao utilizá-la.

As tabelas devem ser restritas ao emprego para as obras a que foram previstas. Isto é, tabela de rodovia não pode ser adotada em aeroportos ou vias urbanas, pois os serviços são distintos e a produtividade é muito diferente uma das outras.

AUDITORIA DE CUSTOS CRIAÇÃO DE METODOLOGIA ADEQUADA

A utilização exagerada e sem adaptação nas obras auditadas das tabelas de custos tem causado grande prejuízo ao País. Estas tabelas não se prestam a isto sem uma perfeita análise e correlação com o serviço pesquisado.

É imperiosa a criação imediata de uma metodologia que atenda ao povo brasileiro e permita aos órgãos auditores analisar de maneira mais realista a situação dos contratos de obras públicas.

SITUAÇÃO ATUAL DAS OBRAS PÚBLICAS NO BRASIL SUBFATURAMENTO DAS OBRAS PÚBLICAS

As obras públicas, a despeito de alguns incrédulos, estão subfaturadas. Talvez entre 15 a 25% do preço de referência. Entre outros itens, podemos citar a ausência ou valores reduzidos, tais como:

Mão de Obra:

- Vale Transporte
- Alimentação
- EPI
- Consultas e Exames Médicos
- Seguro de Vida

Equipes:

- Produtividades elevadas das equipes de trabalho e sem atenderem as características locais e do projeto

BDI e Encargos Sociais

- Percentuais ridiculamente baixos, em presença da necessidade e exigências da legislação atual

LDO - Lei de Diretrizes Orçamentárias

- A LDO deverá estar de acordo com a ciência da Engenharia de Custos, o que não tem ocorrido, causando graves prejuízos à Engenharia Nacional e seus profissionais.

ADITIVOS CONTRATUAIS

É imperiosa sua adequada aplicação em razão da forma de contratação adotada no país.

SUBDIMENSIONAMENTO DO PREÇO DE VENDAS DAS OBRAS (2011)

-	Encargos Complementares	12%
-	Falha no Cálculo do BDI	6%
-	Custos Unitários Diretos	5%
-	Falha no cálculo da Administração Local	5%
-	Margem de erro aplicado ao BDI do Preço de Referência	NA (1)
-	Data Base da Proposta	NA (1)
-	Reajustamento Anual	NA (1)
-	Subdimensionamento Médio	28%