

Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos

Fundado em 1978



Fórum de BDI



International Cost Engineering Council

ICEC(www.icoste.org)

Estrutura Mundial da
Engenharia de Custos

Participação do IBEC



O **IBEC** é membro do **ICEC** desde 1981.

Portanto o **IBEC** tem 34 anos de participação na Engenharia de Custos internacional.

International Cost Engineering Council (ICEC)

**O BRASIL se encontra em situação privilegiada
tendo dois integrantes na Diretoria do ICEC**

Vice presidente Técnico

**Eng^o José Angelo Valle
(Ex Vice presidente do IBEC)**

**Diretor para a Região 1
(América do Norte e do Sul)**

**Eng^o Paulo Roberto Vilela
Dias**

Presidente do IBEC

10º Congresso Mundial de Engenharia de Custos

Brasil - Rio de Janeiro – RJ
Outubro – 2016

www.icec2016.org



10th ICEC 2016
International Cost Engineering
Council World Congress



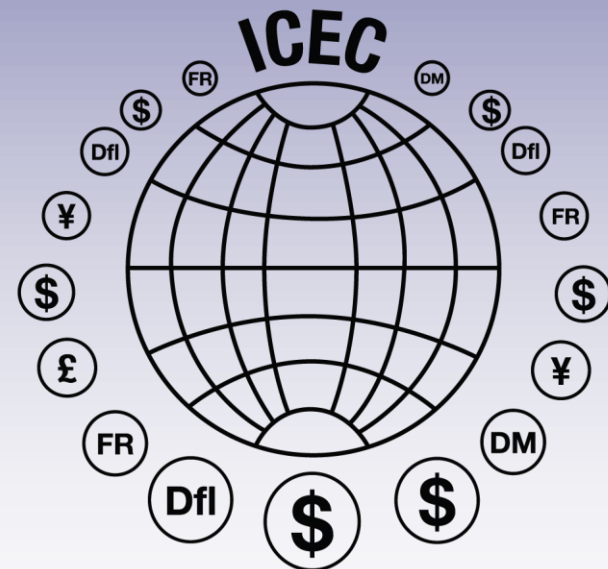
Notório Saber

Engenheiro Senior

Engenheiro Junior

Técnico

ACREDITADO



**INTERNATIONAL COST
ENGINEERING COUNCIL**

Pós-Graduação em Engenharia de Custos

Mais de 5.000 profissionais formados em todo o País em 15 anos de atuação nesta área.



- 3 Unidades de Atendimento
- Ensino
- Carbono Zero
- Hotel da Loucura (PCRJ)
- Cursos de:
 - Inglês
 - Informática
 - Apoio escolar
 - Música
 - 1º emprego
 - Vale alimentação
 - Passeios e festas

Associado à

**UPADI – União Pan-
Americana de Associações
de Engenheiros**

Engenheiro Civil UFRJ, Paulo Roberto Vilela Dias, MSc

- **Mestre em Engenharia Civil - uff**
- **Professor do Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense - uff**
- **Diretor para as Américas (Norte/Sul) do ICEC - International Cost Engineering Council**
- **Coordenador dos Cursos de Pós-Graduação em Engenharia de Custos IBEC/INPG**
- **Presidente do IBEC - Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos, desde 1997**
- **40 anos de experiência profissional**
- **Autor de 5 livros sobre Engenharia de Custos**
- **35 anos de docência no 3º grau**
- **Vários trabalhos publicados**
- **Palestrante em Congressos, Seminários etc**

Engenheiro Civil José Roberto Perdigão Leiros, UGF - 1976

- 39 anos de experiência profissional
- Geotécnica S A, superintendente
- Itapema Construções
- HP Impermeabilização, Diretor
- Sondotécnica, Superintendente
- RHL, Consultor Especialista

- Consultor do IBEC, desde 2003

São Objetivos do IBEC:

Transformar a Engenharia de Custos em ciência, deixando de ser uma arte.

Capacitar os profissionais que atuam na Engenharia de Custos.

Garantir ao mercado de trabalho profissionais altamente capacitados.

Gerar instruções normativas para aplicação adequada da Engenharia de Custos.

Atividades Atuais do IBEC

- Relator da Norma Técnica de Orçamento de Obras junto à ABNT, em andamento
- Orientações Técnicas
IBEC
 - Nº 3 → Encargos Sociais
 - Nº 4 → Custos
 - Nº 5 → BDI (em andamento)
- Site Engenharia de Custos
- Livros Técnicos Gratuitos

RENTABILIDADE POR SETORES

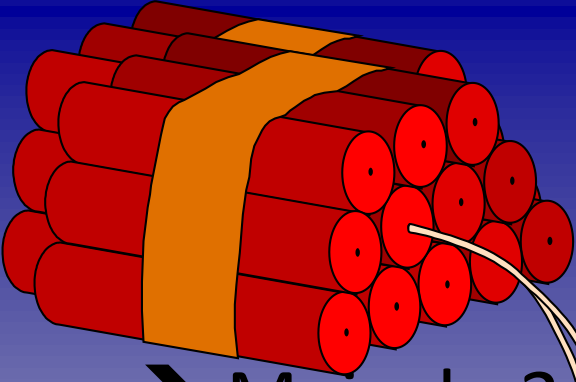
- BANCOS 8,93%
- PETRÓLEO 7,16%
- MINERAÇÃO 7,10%
- AUTOPEÇAS 5,78%
- PAPEL E CELULOSE ... 5,55%
- Etc
- **CONSTRUÇÃO 4,58%**
- **Média 21 setores 4,78%**

Preços de Referência das Obras públicas estão com **Subpreço**

Mão de Obra/Encargos Complementares -----	12%
Falha no Cálculo do BDI -----	6%
Falha nos Custos Diretos -----	5%
Falha no % da Administração Local -----	5%
Margem de Erro do Preço de Referência -----	NA (1)
Data Base da Proposta -----	NA (1)
Início da Contagem do Reajustamento -----	NA (1)
<hr/>	
Total Médio de Subpreço	28%

(1) Não adotado

Caos nos serviços de Engenharia



→ Mais de 3.000 obras públicas paralisadas, representando R\$ 40 bilhões jogados no lixo,

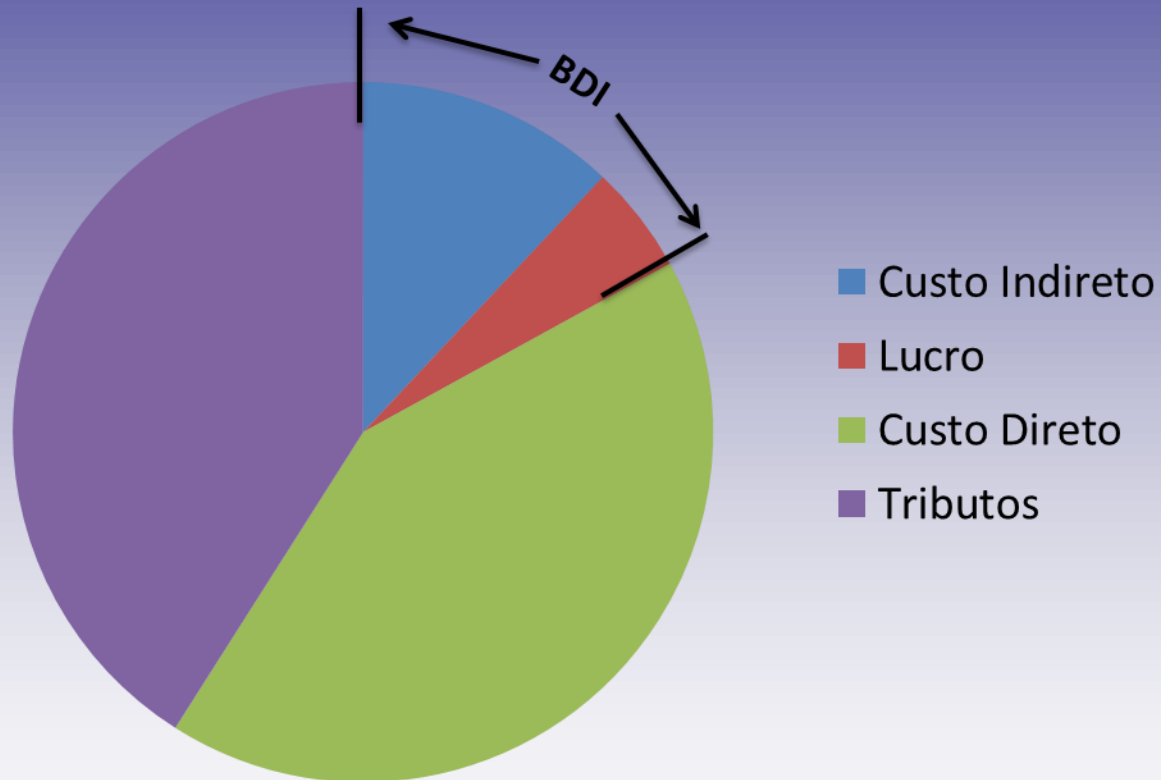
→ 94% dos cronogramas das obras públicas estão atrasadas e,

→ Situação caótica dos programas públicos de obras

O Que nos é IMPOSTO

Item	% Preço	Carga Tributária	Incidência Tributos
Mão obra	39,0	52,5	20,5
Equipam.	4,0	25,0	1,0
Materiais	40,6	24,0	9,7
Tributos	7,7	100,0	7,7
Lucro Bruto	8,7		3,3
	100,0		42,2

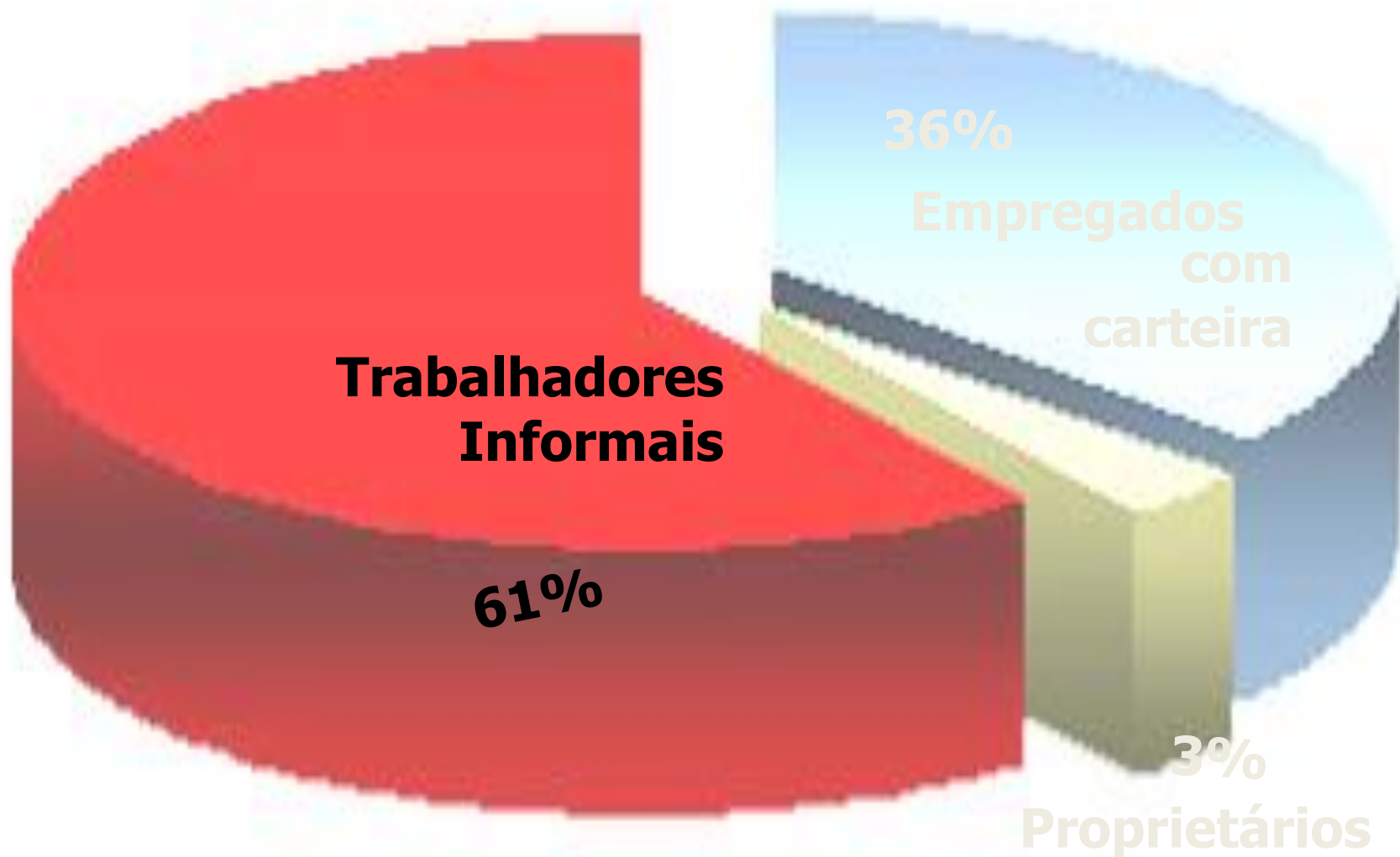
Composição de Preço de Venda



Custo da Mão de Obra (Na Construção Civil)

**Custo da Mão de Obra para a
empresa = 3 a 6 x Salário base**

INFORMALIDADE



Objetivo do Fórum de Custos

**Garantir o Preço Socialmente Justo
Para os Serviços de Engenharia**

The background of the slide is a detailed architectural drawing of a building's structural frame. A yellow ruler is placed horizontally across the upper portion of the drawing, and a yellow pencil lies diagonally across the lower portion. The drawing includes various dimensions, grid lines, and structural elements. At the top, there is a title block with the text 'BAY COAL TERMINAL RECLAIMER - RL1' and 'ACCESS TO CASH'. At the bottom, there is a date '03/03/2015' and a scale '1:100'.

Engenharia de Custos

Conceitos Fundamentais

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.

Custo Industrial

Indústria Convencional:

Conhece o custo do produto antes da venda

Indústria da Construção

Faz uma Estimativa de Custos do produto a partir do projeto da construção para depois contratar.

(Plantas, especificações técnicas e Condições Locais possíveis de serem conhecidas)

Engenharia de Custos

Definição Geral

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.

Obrigatório para Prestadores de Serviços

Engenharia de Custos

- **Variáveis anteriormente citadas, tais como:**
 - . BDI;
 - . Encargos Sociais;
 - . Tributos Sobre o Preço de Venda;
 - . Composições de Custo Unitário;
 - . Demais variáveis.

Deverão ser calculadas para cada orçamento.

MÉTODOS DE CÁLCULO DO ORÇAMENTO

PREÇO DE REFERÊNCIA

CUSTO OU ORÇAMENTO

MÉTODO DE CÁLCULO DO ORÇAMENTO

PREÇO DE REFERÊNCIA (Órgão Contratante)

Custos unitários diretos de serviços genéricos multiplicados por BDI referencial.

As variáveis adotadas são médias de mercado, portanto, não são especificadas para o projeto em questão.

USO DE RECURSOS FEDERAIS

(E o servidor público e das Prestadoras de Serviços, como ficam depois)

LDO permite que se faça a adequação das composições de custo, dos preços unitários de insumos e etc.

Desde que devidamente justificada e aceita pelos órgãos auditores

MÉTODO DE CÁLCULO DO ORÇAMENTO

.CUSTO (Construtora)

**Custos unitários diretos calculados por projeto
Custo Indireto específico para o projeto.**

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

Lei 8.666/93 - Art. 6º

- PROJETO BÁSICO
- PROJETO EXECUTIVO

PROJETO BÁSICO

f) Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

PROJETO BÁSICO

Exige:

- topografia
- sondagem do terreno
- ensaios geotécnicos
- clima
- etc

OBS: O Prazo Mínimo de Elaboração é de 6 meses.

Lei 8.666/93 Art. 48

- Art. 48 – Serão desclassificadas :
 - II – as propostas com preços excessivos ou manifestamente inexeqüíveis.
 - II - § 1º - Para os efeitos do disposto no inciso II deste artigo, consideram-se manifestamente inexeqüíveis, no caso de licitações de menor preço para obras e serviços de engenharia, as propostas cujos valores sejam inferiores a 70% do menor dos seguintes valores:

Lei 8.666/93 Art. 48

- média aritmética dos valores das propostas superiores a 50% do valor orçado pela Administração, ou
- valor orçado pela Administração.

Lei 8.666/93 Art. 48

Em função deste artigo,
podemos ter empresas
vencedoras de licitações
com preços de venda
correspondentes a **40%** do
valor estimado pelo órgão.

O que é inadmissível.

PROJETO BÁSICO

Artigo 48:

O Preço de Referência da Licitação, como é hoje, não pode ser considerado como limite para contratação.

APROPRIAÇÃO DE CAMPO



**Tempo
é dinheiro**

CPU (Prestador de Serviço)

Determinado pelo construtor obra por obra em função do projeto

Topografia, geotecnia, clima e Logística de materiais

- . Mão de Obra
- . Equipamentos
- . Produção da Equipe
- . Materiais
- . Transportes
- . Tributos
- . Administração Local
- . Mobilização e Desmobilização

CPU (Contratante)

É uma Estimativa de Custo

Preços Unitários de Referência:

**Preço Unitário de Referência =
Custo Unitário Direto de Referência
(*) + BDI Referencial**

(*) Sistemas Referenciais (SINAPI e SICRO)

CPU (Contratante)

- **BDI:** Calculado e fixado de acordo com o contratante de maneira errada, deveria ser realizado estudo técnico embasado por órgão público.

Lei 8.666/93 - Art. 6º

- PROJETO BÁSICO
- PROJETO EXECUTIVO

PROJETO BÁSICO

f) Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

PROJETO BÁSICO

Exige:

- topografia
- sondagem do terreno
- ensaios geotécnicos
- clima
- etc

OBS: O Prazo Mínimo de Elaboração é de 6 meses.

Gerenciamento de Suprimentos

OBRAS PÚBLICAS

Gerenciamento de Suprimentos

- **Formas de contratação da construção**
 - **Empreitada de preço global**
 - **Empreitada por preços unitários**
 - **Empreitada Integral**
 - **Tarefa**

RDC - Decreto N° 7.581/11

Regime Diferenciado de Contratação

- Contratação Integrada
 - *não exige a existência do projeto básico*
 - *faculta a não apresentação do preço de referência, bem como, a utilização dos sistemas referenciais de custos*
 - *Elevado RISCO para os dois lados*

Decreto N° 7.983/13

- Elaboração de Preço de Referência em Serviços de Engenharia, nível federal.

MODELO DE APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE PREÇOS

- composições de custos unitários dos serviços
- demonstrativo detalhado do cálculo do BDI
- demonstrativo do cálculo dos encargos sociais

Preço de Referência (Órgãos Contratantes)

- Análise Técnica:

- As variáveis podem ser pré-fixadas;
- Trata-se de uma estimativa de custos grosseira e;
- Apresenta Margem de Erro, internacionalmente reconhecida.

Margem de Erro

Prevista no RDC

OBS: Deveria ser adotado para todos os cálculos de Preço de Referência, independente do tipo de licitação. Inclusive se licitado pela Lei Nº 8.666/93

Margem de Erro das Estimativas de Custos, segundo o ICEC

ICEC - International Cost Engineering Council

Projeto Executivo: +- 5%

Projeto Básico: +- 10 a 15%

Viabilidade: +- 25 a 30%

Ordem de Grandeza: +- 35%



O que é o **BDI** ?

BDI DA EMPRESA

BDI DE REFERÊNCIA (ÓRGÃOS CONTRATANTES)

PREÇO DE VENDA

$$\begin{array}{r} \text{CUSTO} \\ + \\ \hline \text{LUCRO} \\ \hline \text{PREÇO DE VENDA} \end{array}$$

Gerenciamento de Custos

Formação do Preço de Venda

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

BDI → Lucro + Custo Indireto

Variáveis do CUSTO INDIRETO

- Administração Central (%)
- Tributos sobre a Nota Fiscal (%)
- Custo Financeiro (%)
- Seguros (%)
- Garantia Contratual (%)
- Margem de Erro (%) (pode estar incluída fora do BDI)

Administração Central

Representa o rateio do custo da sede da empresa pelos contratos.

Fórmula de Cálculo:

$$AC = \frac{\text{Custo da Sede}}{\text{Custo Total das Obras}}$$

Administração Central

- Deve ser adotado percentual a partir de ***Pesquisa*** realizada junto às empresas prestadoras de serviços de engenharia.

Seguros

- Considerar percentuais estabelecidos por Seguradoras para seguros exigidos no Edital ou de interesse da empresa prestadora de serviço.

Gerenciamento de Riscos

- **TIPOS DE SEGUROS:**

- . Seguro de Riscos de Engenharia
- . Seguro de Responsabilidade Civil Geral
- . Seguro de Acidentes de Trabalho
- . **Performance Bond**

- **VISTORIAS**

Garantia Contratual

- De acordo com a Lei das Licitações Nº 8.666/93. segundo os Artigos 31 e 56, temos que é possível adotar como GARANTIA:
 - . Caução Bancária
 - . Seguro Caução

Custo Financeiro (%)

Recomposição monetária do capital da empresa aplicado no contrato.

Custo Financeiro (%)

$$Cf = ((1 + i/100)^{n/30} - 1) \times 100$$

i = correção monetária, em percentual por mês

n = número de dias decorrido entre o centro de gravidade dos desembolsos e o recebimento contratual

Custo Financeiro (%)

Índice Financeiro Anual (%)

(Base: agosto-15)

Índice de Reajuste da Construção → 9,5%

Taxa SELIC → 14,25%

TRIBUTOS SOBRE A NOTA FISCAL

TRIBUTOS SOBRE A NOTA FISCAL

- TRIBUTOS SOBRE A RECEITA (OBRAS)
 - ISS (2 a 5%)
 - COFINS (3%)
 - PIS (0,65%)

 - Contribuição Previdenciária (4,5%)

DESONERAÇÃO DA FOLHA

Contribuição Previdenciária Lei Nº 12.546/13

Retira o INSS dos Encargos Sociais (20%), sobre a Folha de Pagamento

Aplicar 2% sobre Faturamento Bruto da empresa
(A partir de setembro de 2015 aplicar 4,5%)

Impostos são aplicados sobre o Preço de Venda

O cálculo dos TRIBUTOS tem como base inicial a totalidade das receitas da empresa.

OBS: Receitas incluem o LUCRO.

Tributos sobre a Receita

(Como se deve calculá-lo)

$$\text{Preço de Venda} = \frac{\text{C u s t o}}{1 - x}$$

x é o percentual dos **Tributos**, uma vez que o **TRIBUTO** é aplicado sobre o Preço de Venda

Tributos sobre a Receita ou Aplicado ao LUCRO

Todo tributo é custo e deve ser incluído no Preço de Venda.

(Por LEI os tributos incidem sobre o *Lucro*, pois este está incluído no valor da operação)

LUCRO *PREVISTO* BRUTO

$$\text{Lucro Previsto Bruto} = \text{Lucro Previsto Líquido} + (\text{IRPJ} + \text{CSLL})$$

IRPJ → Imposto de Renda da Pessoa Jurídica

CSLL → Contribuição Social sobre o Lucro Líquido

LUCRO é previsão

- Depende do mercado
- É próprio de cada empresa
- O Lucro visa:
 - Remunerar o capital investido pela empresa;
 - Capacitação e desenvolvimento técnico e empresarial;
 - Desenvolvimento tecnológico;
 - Absorção e inovação de novas tecnologias e;
 - Prospecção de novos negócios.

Regime Tributário: Lucro Real

- IRPJ → 25% do Lucro apurado
- CSLL → 9% do Lucro Líquido apurado

Composição de Custo Unitário

Concreto 15 MPa	Unidade:	m ³	Data :	jan/01
Componentes	Unidade	Coeficientes	Preço do Componente	Custo Unitário
Betoneira 320 L	h	3,47222222	4,65	16,15
Vibrador Imersão - CP	h	0,260416667	3,32	0,86
Vibrador Imersão - CI	h	0,60763889	3,26	1,98
Torre c/ Guincho	h	0,86805556	1,54	1,34
Encarregado de Concreto	h	0,607638889	6,56	3,99
Pedreiro	h	2,777777778	4,37	12,14
Servente	h	10,4166667	3,11	32,40
Ferramentas Manuais	%	5		2,43
Cimento	kg	330	0,18	59,40
Areia	m ³	0,69	21,00	14,49
Brita	m ³	0,827	40,00	33,08
Transporte de Areia	35 km	1,035	11,89	12,31
Transporte de Brita	30 km	1,241	10,24	12,71
Transporte de Cimento	28 km	0,33	11,40	3,76
CUSTO UNITÁRIO DIRETO				207,02
BDI		%	46,94	97,18
PREÇO UNITÁRIO DE VENDA				304,20

Gerenciamento de Custos

- **Construtor (Custo):** A Estimativa de Custos só pode ser calculado obra por obra.
- **Órgãos Contratantes (Preço de Referência) :** é possível adotar custos unitários diretos genéricos de sistemas referenciais x **BDI Referencial**.

O BDI REFERENCIAL só pode ser fixado a partir de estudo técnico.

METODOLOGIA PROPOSTA

Custos incidentes sobre o Custo Direto: (Numerador da fração)

- Custo Financeiro (%)
- Administração Central (%)
- Seguros (%)
- Garantia Contratual (%)
- Margem de Erro (%) (Pode estar fora do BDI)

Custos incidentes sobre o Preço de Venda: (Denominador da Fração)

- Lucro Bruto (%)
- Tributos sobre a Receita (%)

METODOLOGIA PROPOSTA

Aplicação dos custos incidentes sobre o Custo Direto e sobre o Preço de Venda:

NOVO BDI (%)

$$BDI(\%) = \left[\frac{\left(1 + \left(\frac{Ac}{100} + \frac{R}{100} + \frac{S}{100} + \frac{G}{100}\right)\right) \times \left(1 + \frac{Cf}{100}\right) \times \left(1 + \frac{L}{100}\right)}{1 - \frac{T}{100}} - 1 \right] \times 100$$

Ou:

$$BDI(\%) = \left[\frac{\left(1 + \left(\frac{Ac}{100} + \frac{R}{100} + \frac{S}{100} + \frac{G}{100}\right)\right) \times \left(1 + \frac{Cf}{100}\right)}{1 - \left(\frac{T}{100} + \frac{L}{100}\right)} - 1 \right] \times 100$$

NOVO BDI (%)

$$BDI(\%) = \left[\frac{\left(1 + \left(\frac{Ac}{100} + \frac{R}{100} + \frac{S}{100} + \frac{G}{100} \right) \right) \times \left(1 + \frac{Cf}{100} \right)}{1 - \left(\frac{T}{100} + \frac{L}{100} \right)} - 1 \right] \times 100$$

- Cf → Custo Financeiro
- Ac → Administração Central
- S → Seguros
- G → Garantia Contratual
- R → Margem de Erro
- T → Tributos (Municipais, Estaduais e Federais)
- L → Lucro Bruto

BDI SEGUNDO O VALOR DO CONTRATO

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.

METODOLOGIA PROPOSTA

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

METODOLOGIA PROPOSTA

Faixas propostas para o cálculo do BDI:

Faixa 1 → Até R\$ 150.000,00 (convite)

Faixa 2 → De R\$ 150.000,01 a R\$ 1.500.000,00
(Tomada de Preços)

Faixa 3 → Acima de R\$ 1.500.000,01 (Concorrência)
(Lei de 1998, necessita atualização urgente)

BDI Excepcional

- A ser aplicado sobre compras de altíssimo valor. É uma exigência dos órgãos auditores
- Não deverá ser adotado, segundo o IBEC

CUSTO DIRETO

(Novas composições de Custo Unitário para os seguintes serviços)

- . MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO (Gb)
- . INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS (Gb)
- . ADMINISTRAÇÃO LOCAL (mês)

Valores Previsíveis de BDI

(Sem Margem de Erro)

BDI em Serviços

Serviços Acima de R\$
1.500.000

30 a 35%

Serviços Até R\$ 1.500.000

35 a 45%

BDI em Grandes Fornecimentos

Acima de 20%

- O IBEC não recomenda a sua utilização. Trata-se de um caso de Taxa de Administração (Esta é de uso eventual em um contrato)

Valores Previsíveis de BDI

(Sem Margem de Erro)

BDI em Projetos ou Pequenas Obras

45 a 55%

(O custo dos TRIBUTOS são mais elevados em Projetos do que em Obras)

Estes BDI`s servem apenas como parâmetro de comparação para o Gestor público.

É necessário calcular o BDI através de um estudo técnico qualificado, incluindo a Margem de Erro.

BDI: Valores Adequados em Projetos

- **Projetos**

52,3% (DNIT x IBEC)

(Acórdão TCU Nº 2129/2010)

PREÇO DE REFERÊNCIA DE UMA LICITAÇÃO

Análise da Margem de Erro

Preço de Referência Superior



Margem de Erro

Preço de Referência Calculado



Margem de Erro

Preço de Referência Inferior



Opcional

OBS:

1 – Preço de Referência Inferior definido de acordo com a Lei 8666/93

2 – Preço de Referência Calculado = Tabela de Custos Diretos + BDI

Administração Local

Definição

São os custos administrativos ou da gerência do contrato, que dão suporte a este e garantem sua plena execução.

Exemplo no livro do **BDI**.

Custos Incluídos

Compreende, entre outros, os seguintes custos:

- Pessoal da gerência
- Custos com equipamentos auxiliares (topografia, microcomputadores)
- Veículos de apoio
- Custos de Armazenagem
- Custos de utilidades
- Custos de comunicação

Administração Local - AL

Unidade

Adequada : mês

Quantidade = Prazo do serviço

Custo Unitário = CPU
adequada

Percentual da AL

Atenção: A Administração Local representa de **10% a 18%** do Preço de Referência da Licitação.

CPU Instalação Provisória da Obra

CPU POR FAIXAS

- Até R\$ 150.000,00
- De R\$ 150.000,00 a R\$ 1.500.000,00
- Acima de R\$ 1.500.000,00

NOVO CONCEITO DE BDI

*Representa em média **6%** do Preço de Venda do Serviço*

CPU Mobilização e Desmobilização

CPU POR FAIXAS

- Até R\$ 150.000,00
- De R\$ 150.000,00 a R\$ 1.500.000,00
- Acima de R\$ 1.500.000,00

NOVO CONCEITO DE BDI

*Representa em média **1 a 3%** do Preço de Venda do Serviço*

CONCLUSÕES

Mudança Já

Terminar com o CAOS nos serviços de Engenharia

- Tratar a Engenharia de Custos como **arte** e não como **ciência**,
- Falta de profissionais capacitados nos órgãos públicos e
- Interferência de maneira errada de órgãos de auditoria.
- Imprescindível alterar substancialmente o Artigo 48,
- Interferência no valor global por conta de verbas liberadas,
- Pregão só deve ser adotado em **SERVIÇOS COMUNS**

Eng^o Paulo Dias



paulodias@ibec.org.br

(21) 99852-2920

(21) 2508-7919 IBEC

www.ibec.org.br

www.paulorobertovileladias.eng.br