

# Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos



# ***International Cost Engineering Council***

**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**

**Engº José Angelo Valle  
(Ex Vice presidente do  
IBEC)**

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

**Engº Paulo Roberto  
Vilela Dias  
Presidente do IBEC**

# 10º Congresso Mundial de Engenharia de Custos

Brasil - Rio de Janeiro -  
RJ - Outubro - 2016

[www.icec2016.org](http://www.icec2016.org)



## 10<sup>th</sup> ICEC2016

International Cost Engineering  
Council World Congress



**Notório Saber**

**Engenheiro Senior**

**Engenheiro Junior**

**Técnico**

**ACREDITADO**



**INTERNATIONAL COST  
ENGINEERING COUNCIL**



**FAÇA SUA  
CERTIFICAÇÃO  
PROFISSIONAL COMO  
ENGENHEIRO DE  
CUSTOS**

- ◆ NOTÓRIO SABER
- ◆ SENIOR
- ◆ JUNIOR
- ◆ TÉCNICO



# 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.

# Engenheiro Civil Paulo Roberto Vilela Dias, MSc

- ◆ Mestre em Engenharia Civil - uff
- ◆ Professor do Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense - uff
- ◆ Coordenador dos Cursos de Pós-Graduação em Engenharia de Custos
- ◆ Presidente do IBEC - Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos
- ◆ Diretor para as Américas do ICEC - International Cost Engineering Council
- ◆ 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

# Objetivo do IBEC

Garantir o Preço Socialmente Justo  
Para os Serviços de Engenharia

# Palestra

# Engenharia de Custos

Orçamento de Obras  
e Cálculo do BDI





***USINA HIDRELÉTRICA  
DE  
ILHA SOLTEIRA***



# EDIFICAÇÕES





# Edificações Uni-familiares




# Importância da Indústria da Construção

PIB BRASILEIRO: 1,5 TRILHÃO DE  
REAIS

PIB CONSTRUÇÃO: 11%

# CAOS NAS OBRAS PÚBLICAS

Estamos satisfeitos com o estágio atual do andamento das obras públicas?

- 94% com Cronograma Físico Atrasado
  - Mais de 3.500 obras paralisadas
  - R\$ 35 bilhões desperdiçados
- 
- A stylized, layered mountain range graphic in shades of teal and blue, located in the bottom right corner of the slide.

# FASES DA ENGENHARIA DE CUSTOS

Entendemos que ao longo do tempo convivemos com duas fases na Engenharia de Construção – Setor Público:



# FASES DA ENGENHARIA DE CUSTOS

## ◆ PRÉ-ENGENHARIA DE CUSTOS (TABELAS OFICIAIS)

- Característica: Os órgãos oficiais desconheciam o valor de referência dos serviços de engenharia. Os preços das obras eram muito elevados e o lucro dos construtores abusivos.

# FASES DA ENGENHARIA DE CUSTOS

## ◆ APÓS A ENGENHARIA DE CUSTOS (TABELAS OFICIAIS)

- Característica: Os órgãos oficiais passaram a estimar o preço de referência dos serviços de engenharia. Os preços das obras passaram a ser muito baixo ou no limite do custo.



# Lei Nº 8.666/93

Provocou espantosa alteração nas licitações públicas:

- elevação da concorrência
- redução dos preços praticados

# Redução dos Preços Praticados

- . Desconhecimento dos profissionais de órgãos públicos e privados em Engenharia de Custos
- . Padrão adotado pelo Governo fora da realidade (Sistemas Referenciais inadequados, regras de cálculo da Estimativa falhas e Valores de BDI irreais)

# 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 de  
vender

## Indústria da Construção

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

(Plantas e Condições  
Locais conhecidas)

# Engenharia de Custos

## Conceitos Fundamentais

# Engenharia de Custos

- ◆ ESTIMATIVA DE CUSTOS
- ◆ PLANEJAMENTO
- ◆ GERENCIAMENTO (CONTROLE E APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E DA PRODUÇÃO)

# Orçamento – Metodologia e Uso Tradicional

## Atribuições do Engenheiro de Custos

- Vivência em obras
- Conhecimento da boa técnica da Engenharia de Custos

# Processo de Quantificação

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.



# Processo de Quantificação

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, que relacionam o consumo de materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à execução de uma unidade de serviço.

# Mão de Obra

***Salário***  
***Horário***  
***ou***  
***Mensal***

Encargos Sociais

Encargos Complementares  
(Alimentação, Transporte,  
EPI, Consultas, Exames  
Médicos etc)

Normas Regulamentadoras  
do Ministério do Trabalho  
Hora Extra e Noturna

# ENCARGOS SOCIAIS

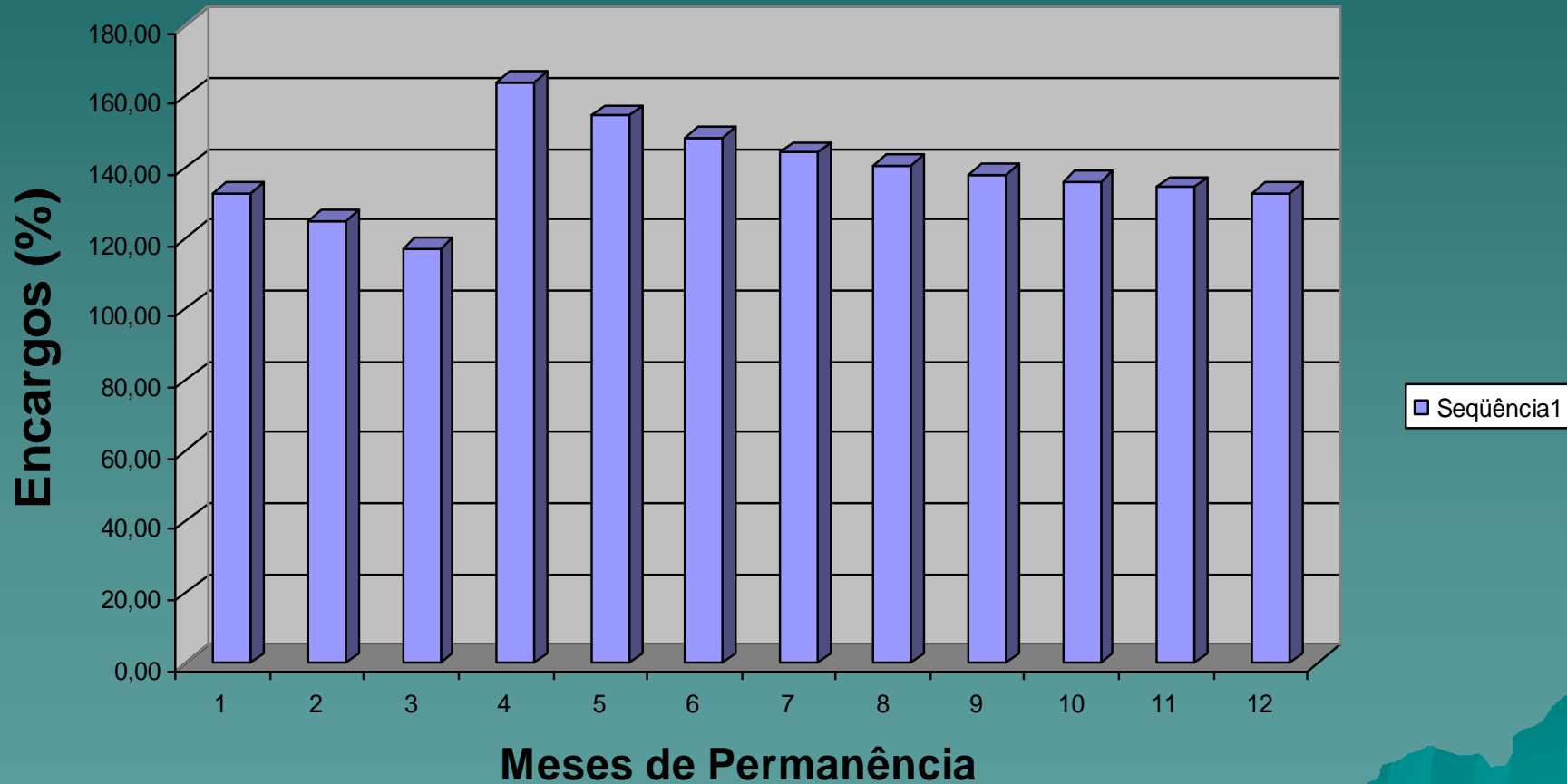
Segundo a CONSTITUÇÃO FEDERAL de 1988 a quantidade máxima de horas de trabalho por semana é de 44.

Horas Remuneradas por Mês: 220

Horas Médias de Trabalho por Mês: 176

# ENCARGOS SOCIAIS

## Análise de Encargos Sociais



# Mão de Obra

**Custo da Mão de Obra  
para a empresa = 3 a 4 x  
Salário Nominal**

**Salário Nominal = R\$ 1.000**

**Custo Empresa = R\$ 4.000**

# Profissional solicita ser demitido

*O profissional ao ser demitido recebe:*

- proporcional de férias e de 13º Salário
- FGTS e multa sobre o saldo do FGTS
- Aviso Prévio de um mês
- **Salário desemprego**

Desta forma eleva seu rendimento anual de 13 salários para 19.

# NÃO TERCEIRIZE

“ Quem toma conta de toda a cadeia produtiva reduz custos. ”

# TERCEIRIZAÇÃO

## ◆ EMPRESA

**Só contrata seus funcionários por C.L.T., não terceiriza, seus resultados são:**

- Redução de 2% no CUSTO**
- Redução de 20% no TEMPO**



# Materiais

## Valor de Aquisição

### ◆ Logística

Embalagem

Transporte

Carga e Descarga

Armazenamento

Distribuição na Obra

Seguro

Sistema de Qualidade

# VOLUMES DE COMPRAS E SERVIÇOS

O volume dos insumos a serem comprados influenciam diretamente o custo da obra.

A quantidade do serviço influencia o seu custo.

As Estimativas de Custos das obras realizadas por órgãos públicos não consideram os volumes de serviços.

# **Custo Horário de Utilização de Equipamentos (CHUE)**

**Metodologia que  
transforma Valor de  
Aquisição em Custo  
Horário**

# Custo Horário de Utilização de Equipamentos

Parcelas:

- . Depreciação
- . Juros
- . Manutenção
- . Operação Materiais
- . Operação Mão de Obra


# Custo Horário de Utilização de Equipamentos

- Custo Horário de Utilização do Equipamento Produtivo (CHUE)
- Custo Horário de Utilização do Equipamento Improdutivo (CHUEi)

→ **Mobilização e Desmobilização dos Equipamentos**

# Custo Horário de Utilização de Equipamentos

Aluguel ou Locação, envolve:

- depreciação
  - juros
  - manutenção
  - BDI
- 
- A stylized, layered mountain range graphic in shades of teal and blue, located in the bottom right corner of the slide.

# TRANSPORTES

Veículos de Passeio e Pick-ups

Veículos de carga ( km, mês,  $m^3$  ,  
ton,  $m^3 \times km$  e ton  $\times km$  )

OBS: Carga e Descarga Manual e  
Mecanizada

# TRANSPORTES

**Transporte = CHUE do  
Caminhão / Produção do  
Veículo**



# Tributos

Tributos que estão incluídos no Valor de Aquisição de bens e materiais

→ ICMS

→ IPI

→ Taxas de Importação

# CUSTOS DE CONSTRUÇÃO

## PESSOAL

**SALÁRIOS**

**ENCARGOS SOCIAIS**

**BENEFÍCIOS**

**VALE TRANSPORTE**

## MATERIAIS

**FORNECIMENTO**

**IMPOSTOS**

**IPI**

**ICMS**

## EQUIPAMENTOS

**FORNECIMENTO**

**IMPOSTOS**

**IPI**

**ICMS**

**IMPORTAÇÃO**

## TRANSPORTES

## TAXAS E SEGUROS

**CREA, LICENÇAS E SEGURO DE VIDA,  
PREDIAL, AUTOMOTIVO E GARANTIA  
DE OBRA**

**TRIBUTOS  
SOBRE O  
PREÇO DE  
VENDA**

**ISS**

**COFINS**

**PIS**

**Contribuição Previdenciária**

**IMPOSTO DE RENDA PESSOA JURÍDICA  
(tributo sobre o Lucro)**

**CONTRIBUIÇÃO SOCIAL LUCRO LÍQUIDO  
(Tributo sobre o Lucro)**

# Preços de Referência das Obras estão com *Subpreço*

Mão de Obra/Encargos Complementares	-----	12%
Falha no Cálculo do BDI	-----	7%
Custos Diretos	-----	4%
Administração Local	-----	8%
Margem de Erro do Preço de Referência	-(5%)--	NA (1)
Data Base da Proposta	------(2%)--	NA (1)
Início da Contagem do Reajustamento	--(4%)--	NA (1)
. Total Médio de <u>Subpreço</u>		<b>31%</b>

(1) Não adotado

# Engenharia de Custos

## DEFINIÇÕES:

- . Custo
- . Preço de Venda

# Engenharia de Custos

## ◆ CUSTO –

Representa o valor da soma dos insumos: mão de obra, materiais, equipamentos, tributos, aluguéis, utilidades e etc, necessários à realização de um serviço.

# Engenharia de Custos

◆ **PREÇO** - corresponde à soma dos **CUSTOS** acrescido do **LUCRO PREVISTO**.



# Engenharia de Custos

## ◆ CUSTO –

É uma ciência, seu valor pode ser estabelecido com certa margem de segurança.

# Engenharia de Custos

## ◆ PREÇO DE VENDA,

**O LUCRO**, é um valor aleatório estabelecido pela empresa.

**O LUCRO** é função do mercado, do status do cliente (pontualidade de pagamento e eficiência na fiscalização dos serviços) e interesse na obra pela construtora.

# Lei Nº 8.666/93, artigo 7º

- ◆ As licitações para execução de obras e para prestação de serviços obedecerão à seguinte seqüência executiva:
  - 1º - elaboração do projeto básico;
  - 2º - elaboração do executivo e
  - 3º - execução das obras e serviços.

# Lei 8.666/93 - Art. 6

- ◆ PROJETO BÁSICO
- ◆ PROJETO EXECUTIVO

# PROJETO BÁSICO

- ◆ conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

# PROJETO BÁSICO

- ◆ a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- ◆ b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

# PROJETO BÁSICO

- ◆ c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- ◆ d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;



# PROJETO BÁSICO

- ◆ e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- ◆ 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

# Orientação Técnica sobre Projeto Básico

[www.ibraop.org.br](http://www.ibraop.org.br)

[www.ibec.org.br](http://www.ibec.org.br)

[www.ibraeng.org.br](http://www.ibraeng.org.br)

# Gerenciamento de Suprimentos

## ***OBRAS PÚBLICAS***

# Gerenciamento de Suprimentos

## ◆ Formas de contratação da construção

- Empreitada de preço global
- Empreitada por preços unitários
- Empreitada Integral
- Tarefa

# Formas de Contratação da Construção

## EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL

Quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo e total.

# Formas de Contratação da Construção

## EMPREITADA POR PREÇO UNITÁRIO

Quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas.



# Formas de Contratação

## EMPREITADA POR PREÇO INTEGRAL

Quando se contrata um empreendimento em sua integralidade, compreendendo todas as etapas das obras, serviços e instalações necessárias, sob inteira responsabilidade da contratada até a sua entrega ao contratante em condições de entrada em operação, atendidos os requisitos técnicos e legais para sua utilização em condições de segurança estrutural e operacional e com as características adequadas às finalidades para que foi contratada.

**Não é permitido realizar aditivo de preço do contrato.**

# CRITÉRIOS DE JULGAMENTO

◆ Artigo 44 → Tipos de Licitação:

◆ Menor Preço

◆ Melhor técnica

◆ Técnica e Preço

# 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*

# 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 Nº 8.666/93, Artigo 7º - § 1º

“ A execução de cada etapa será obrigatoriamente precedida da conclusão e aprovação , pela autoridade competente, dos trabalhos relativos às etapas anteriores , à exceção do projeto executivo, o qual poderá ser desenvolvido concomitantemente com a execução das obras e serviços, desde que também autorizado pela Administração. ”

# 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.



# MODELO DE APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS DE PREÇO

pesquisa de mercado de mão de obra,  
materiais e equipamentos

custo horário de utilização de  
equipamentos

produção das equipes mecânicas

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



# 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

Respeitar a **LDO**:

- Composições de Custos Unitários:  
Adotar **SINAPI**, **SICRO** , Outros ...
- BDI Referencial , aberto
- Encargos Sociais Referenciais, aberto

# Especificações dos Serviços

Os Sistemas Referenciais de **Custos Diretos** deveriam acompanhar um **Caderno de Encargos** ou das Especificações dos Serviços.

# USO DE RECURSOS FEDERAIS

**LDO** permite que se faça a adequação das composições de custo unitário ao projeto em questão, dos preços unitários de insumos e etc.

**Desde que devidamente justificada**

# MÉTODO DE CÁLCULO DO ORÇAMENTO

## . CUSTO (Construtora)

Custos unitários diretos calculados por projeto e 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 e etc ).

# Cálculo Obra por Obra

- Custos unitários diretos
- Custos Indiretos, para cálculo do BDI

## Pesquisa de Mercado Apropriada:

- salários e encargos sociais
- materiais e equipamentos
- tributos
- cálculo do BDI

# O Papel das Tabelas Oficiais

Modo correto de  
utilização por órgãos  
públicos



# O Papel das Tabelas Oficiais

- ◆ Necessidade de audiências públicas na implantação de Tabelas de Preços Oficiais
- ◆ Comissão mista prévia e de acompanhamento periódico
- ◆ Recomendações de utilização que devem acompanhar manuais oficiais

# Modo Correto de Utilização das Tabelas

- ◆ Como todo Manual serve para uso exclusivo pelo órgão público para estimar o preço de referência do empreendimento, servindo de preço base à licitação.
- ◆ Os valores das obras e os preços unitários encontrados nunca podem ser utilizados para contratação de serviços, no caso dos órgãos públicos.
- ◆ O preço dos serviços é de exclusividade das construtoras e prestadoras de serviços, após elaborar o CUSTO.

# Modo Correto de Utilização das Tabelas Oficiais

◆ Os preços Globais obtidos através do emprego de Tabelas Oficiais devem ser considerados como **ESTIMATIVA**, não podendo em hipótese alguma, serem definidos como valor máximo da obra ou de contratação.

# Margem de Erro das Estimativas



# O Papel das Tabelas Oficiais

- ◆ As Tabelas Oficiais ou Preços de Referência de Licitações devem garantir ao Construtor:
  - Terceirizar a mão de obra e equipamentos, principalmente neste momento que temos volume de serviços muito baixo.
  - Comprar materiais: em função do volume de compras pode ou não garantir boas negociações com fornecedores.

# O Papel das Tabelas Oficiais

As estimativas elaboradas pelos órgãos públicos não levam em consideração, a produtividade da Mão de Obra local, do clima, do solo, da topografia de cada local.

# Modelo de Composição de Custo Unitário de Serviço



# Engenharia de Custos

PARADIGMA



# 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.**

# 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.**

# Engenharia de Custos

**O nível de precisão de um orçamento de obra, por mais informações que se disponha, é pequeno. A incerteza e o risco são muito grandes.**

**Não passa de uma Estimativa de Custos**

# Engenharia de Custos

**Não existem duas obras com o mesmo preço mesmo para projeto de engenharia único.**

**Topografia**

**Solo**

**Produtividade**

**Planejamento da construtora**

# Composições de Custos Unitários dos Serviços



**ORÇAMENTO REAL**  
Edifício residencial de  
11 pavimentos em SP:  
curva "ABC", custo por  
etapa e custo global  
projetado para outras  
dez praças com  
base no CUB

**CUSTO COMPARADO**  
Cerâmica sobre bloco X  
cerâmica sobre regularização  
Alvenaria X parede  
de gesso acartonado

**PRÊMIO PINI**  
Confira os  
resultados

**EXPERTISE**  
Como reduzir a base  
de cálculo do PIS e  
Cofins com a exclusão  
de valores pagos  
subempreiteiros

**ENTREVISTA**  
**André Kissajiki**  
Contratante explica  
critérios da AK Realty  
para escolher  
construtora

TH 11-1  
P 2:43 43

# Produtividade

O desempenho das equipes pode ser avaliado com precisão? Como controlar serviços terceirizados? A velha máxima "tempo é dinheiro" desafia construtoras a cumprir prazos de obra mais curtos e garantir lucros





# APROPRIAÇÃO DE CAMPO



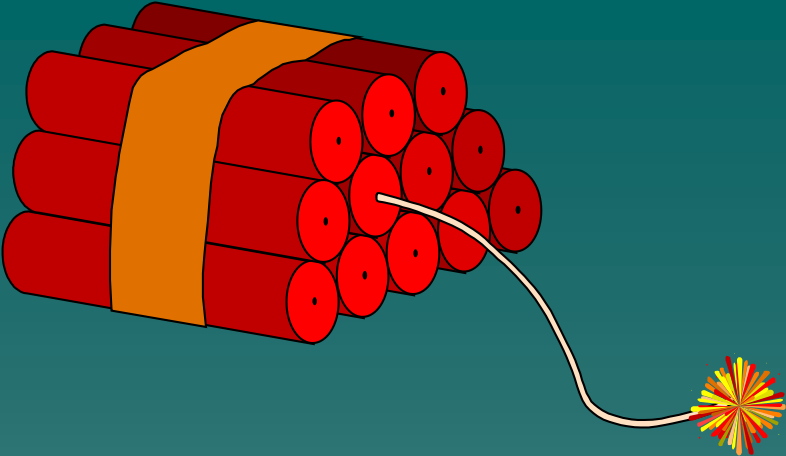
DIA	QUANTIDADE DE SERVIÇO	Hh	RUP DIÁRIA	QUANTIDADE CUMULATIVA	Hh CUMULATIVA	RUP CUMULATIVA	RUP POTENCIAL
	M²		Hh/M²	M²		Hh/M²	Hh/M²
1	80	80	1,00	80	80	1,00	0,62
2	130	80	0,62	210	160	0,76	
3	70	90	1,29	280	250	0,89	
4	100	64	0,64	380	314	0,83	
5	110	72	0,65	490	386	0,79	
6	150	88	0,59	640	474	0,74	
7	170	85	0,50	810	559	0,69	
8	110	55	0,50	920	614	0,67	
9	90	72	0,80	1.010	686	0,68	
10	130	80	0,62	1.140	766	0,67	



# RUP - RAZÃO UNITÁRIA DE PRODUÇÃO

## EXEMPLO DE DADOS DA PRODUTIVIDADE DE ESTRUTURA

SERVIÇO	UNIDADE	RUP POTENCIAL			
		MÍNIMA	MEDIANA	MÁXIMA	DIFERENÇA
FORMAS	Hh/m <sup>2</sup>	0,61	0,81	1,60	162%
ARMAÇÃO	Hh/kg	0,047	0,053	0,101	115%
CONCRETAGEM	Hh/m <sup>3</sup>	2,17	3,24	4,55	110%



# As Unidades Vilãs

**Verba (Vb) - o controle passa a ser somente de custo.**

**Não se consegue avaliar efetivamente a produção.**

**Impossível de se medir.**

# BDI

O que é o **BDI** ?

# BDI – Benefício Despesas Indiretas

BUDGET → CUSTO  
DIFFERENCE → DIFERENÇA  
INCOME → FATURAMENTO

# BDI – Benefício Despesas Indiretas

$$\text{FATURAMENTO} - \frac{\text{CUSTO}}{\text{LUCRO}}$$

Isto é, **BDI** representa no método original norte-americano o **LUCRO**.

# FORMAÇÃO DO PREÇO DE VENDA

## OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

# PREÇO DE VENDA

$$\frac{\text{CUSTO} + \text{LUCRO}}{\text{PREÇO DE VENDA}}$$

# Gerenciamento de Custos

## Formação do Preço de Venda

$$\begin{array}{r} \text{Custo Direto} \\ + \text{Custo Indireto} \\ \hline \text{Custo Total} \end{array}$$



# Engenharia de Custos

## ◆ CUSTO DIRETO

É obtido através dos consumos dos itens de custo facilmente mensuráveis na unidade de medição e pagamento dos serviços.

UNIDADE = a do serviço

# Gerenciamento de Custos

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

(Julie Meyer / First Tuesday)  
(PMI- Project Manangement  
Institute, [www.pmi.org](http://www.pmi.org) )

# Gerenciamento de Custos

**“ O que não é medido não é gerenciado ”**

Robert Kaplan e David P. Norton  
(A Estratégia em Ação, Ed. Campus, 1997)

# Engenharia de Custos

## ◆ **CUSTO INDIRETO**

É representado pelos itens de custo que não são facilmente mensuráveis na unidade de medição e pagamento dos serviços.

# Engenharia de Custos

## CUSTOS INDIRETOS:

- ◆ Administração Central (%)
- ◆ Tributos sobre a Nota Fiscal (%)
- ◆ Custo Financeiro (%)
- ◆ Seguros (%)
- ◆ Garantia Contratual (%)
- ◆ Margem de Erro ou Risco (%)

# Fórmula de Cálculo do BDI

$$\text{BDI} = \frac{((1 + \text{Ac} + \text{S} + \text{G} + \text{R}) \times (1 + \text{Cf})) - 1}{1 - (\text{T} + \text{L})}$$

# ***Variáveis do BDI***

Ac → Administração Central

S → Seguros

G → Garantia Contratual

R → Risco ou Margem de Erro

Cf → Custo Financeiro

T → Tributos

L → Lucro

# Administração Central

Pequenas empresas → 10 a 18%

Médias empresas → 8 a 12%

Grandes empresas → 5 a 10%



# Administração Central

$$\blacklozenge AC = \frac{\text{Custo da Sede}}{\text{Custo Total da Empresa}}$$

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

# Seguros (%)

## Tipos de Seguros:

- . Performance Bond
- . Contra Terceiros
- . De Vida
- . Execução de Obra

# Garantia Contratual (%)

Lei Nº 8.666/93

- Caução Bancário
- Seguro Caução
- Dinheiro

# Custo Financeiro (%)

Recomposição monetária do capital da empresa aplicado no contrato.

# Custo Financeiro (%)

## Índices Financeiros Anual (%)

INCC → 8,0%

SELIC → 13,25%

# Margem de Erro

Projeto Executivo  $\pm 5\%$

Projeto Básico  $\pm 10$  a  $15\%$

Viabilidade  $\pm 25$  a  $30\%$

Ordem de Grandeza  $\pm 35\%$

**Fonte: ICEC**

# TRIBUTOS SOBRE A NOTA FISCAL

# TRIBUTOS SOBRE A NOTA FISCAL

## ◆ TRIBUTOS SOBRE A RECEITA

- ISS
- COFINS
- PIS
- Contribuição Previdenciária



# Engenharia de Custos

- ◆ TRIBUTOS SOBRE A NOTA FISCAL:
- ◆ ISS – Imposto sobre Serviço Municipal,  
variável de acordo com a  
Legislação Municipal  
Em geral varia de 2 a 5%

# Engenharia de Custos

## ◆ TRIBUTOS SOBRE A NOTA FISCAL:

Fixos para Obras

COFINS = (Federal), = 3%

PIS = (Federal), = 0,65%

# Engenharia de Custos

## TRIBUTOS SOBRE A NOTA FISCAL:

- ◆ Imposto de Renda Pessoa Jurídica (Federal), variável e de acordo com o **Regime Tributário** escolhido pela empresa.

# Lucro Bruto

**Lucro Bruto = Lucro Líquido +  
Tributos sobre o Lucro**

**Tributos sobre o Lucro = IRPJ +  
CSLL**

# Imposto de Renda - IRPJ

## REGIMES TRIBUTÁRIOS

- ◆ Simples
- ◆ Lucro Arbitrado
- ◆ **Lucro Presumido**
- ◆ **Lucro Real**

# IRPJ

## ◆ REGIME TRIBUTÁRIO do Lucro Presumido:

→  $MO + MAT = 1,2\%$  sobre a NF

→  $MO = 4,8\%$  sobre a NF

# IRPJ

## REGIME TRIBUTÁRIO do Lucro Real:

- Lucro até R\$ 20.000 por mês →  
Alíquota do IRPJ = 15%
- Lucro acima de R\$ 20.000 por mês →  
Alíquota do IRPJ = 25%



# CONTRIBUIÇÃO SOCIAL

**SERVIÇOS**

**Alíquota**

MO + MAT

1,08%

MO

2,88%

# LUCRO PREVISTO BRUTO

Adotando-se o **IRPJ** e o **CSLL** como custo (Tributos sobre a Nota Fiscal) o **Lucro Previsto** na proposta passa a ser **LÍQUIDO**.

Caso contrário:

**Lucro Previsto (BRUTO) = Lucro Previsto Líquido + IRPJ + CSLL**

# 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%

# TRIBUTOS NAS CONSTRUÇÕES



# O Que é o IMPOSTO?





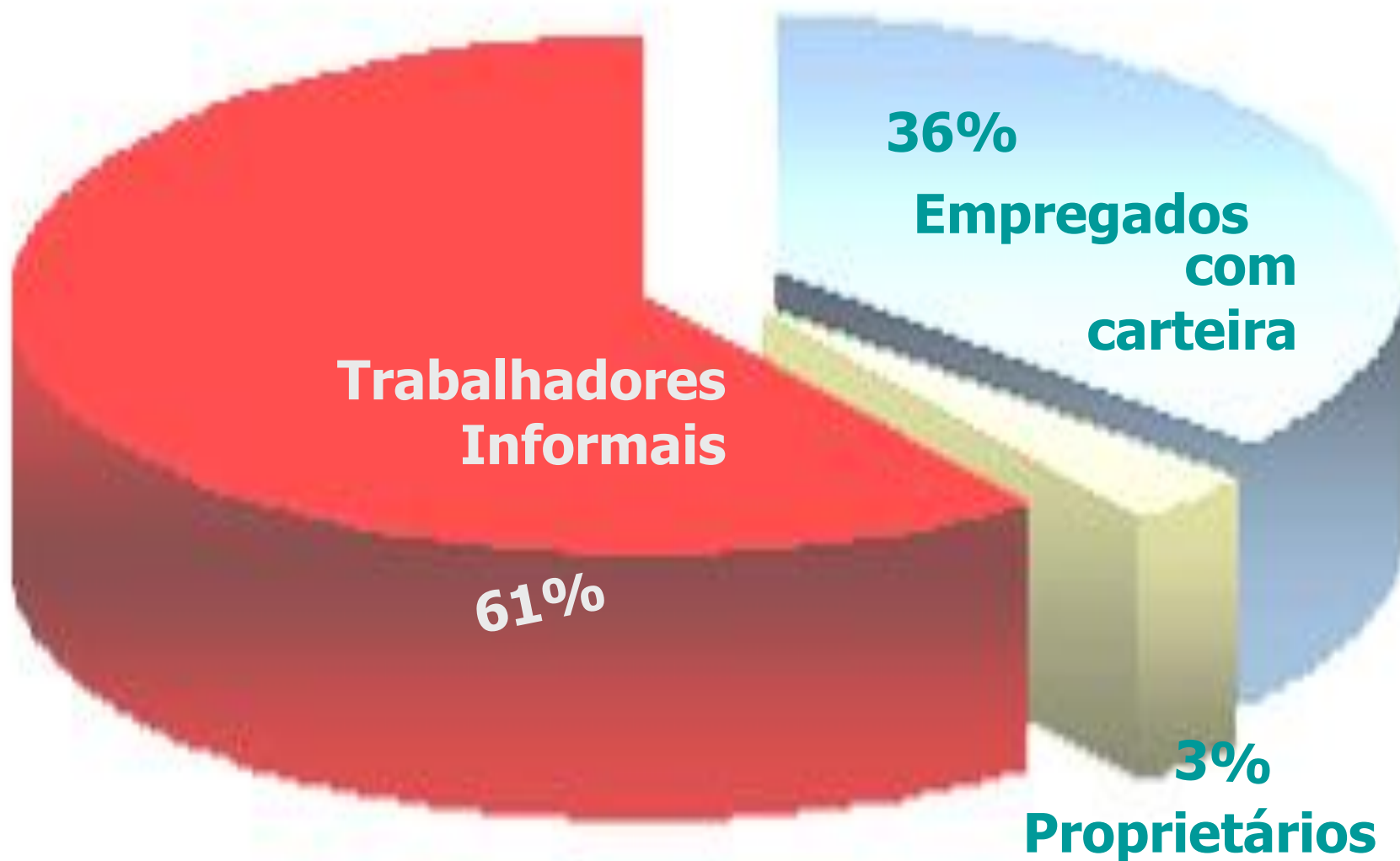
# O Que nos é IMPOSTO

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

# *INFORMALIDADE*

61% DO EMPREGO NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL É  
INFORMAL, REVELA  
IBGE

# INFORMALIDADE





# *INFORMALIDADE*

61% DO EMPREGO NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL É  
INFORMAL, REVELA  
IBGE

# *INFORMALIDADE*

61% DO EMPREGO NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL É  
INFORMAL, REVELA  
IBGE

# *INFORMALIDADE*

61% DO EMPREGO NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL É  
INFORMAL, REVELA  
IBGE

# CASA POPULAR

**49,02%**  
**IMPOSTOS**

Não custa nada saber

**PREÇO R\$ 45.000,00**

**IMPOSTO = R\$ 22.059,00**

# METODOLOGIA PROPOSTA

## Custos incidentes sobre o Custo Direto:

- Custo Financeiro (%)
- Administração Central (%)
- Seguros (%)
- Garantia (%)
- **Margem de Risco ou de Erro (%)**

## Custos incidentes sobre o Preço de Venda:

- Lucro (%)
- Tributos sobre a Nota Fiscal (%)

# Engenharia de Custos

O **BDI** é utilizado para se obter o Preço Unitário de Venda de cada serviço da Planilha de Quantidades.

Composição Unitaria de Custo				
Concreto 15 MPa	Unidade:	m³	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	m³	0,69	21,00	14,49
Brita	m³	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

# BDI

## Formação do Preço de Venda

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



# CONCEITO DE BDI NO BRASIL

- ◆ É o rateio do **Lucro (L)** mais os **Custos Indiretos (CI)** aplicado aos Custos Unitários Diretos ( CD ).
- ◆ Preço Unitário de Venda do Serviço =  
Custo Unitário Direto x (1 + **BDI/100**).

# Gerenciamento de Custos

- ◆ **Construtor (Custo):** o **BDI** só pode ser calculado obra por obra de acordo com o especificado anteriormente.
- ◆ **Órgãos Contratantes (Preço de Referência) :** é possível adotar custos unitários diretos genéricos de tabelas ou revistas x **BDI** referencial.

# NOVO BDI

Orientação Técnica sobre o Novo  
Conceito de BDI

[www.ibec.org.br](http://www.ibec.org.br)

Fórum de BDI

[www.forumobraspublicas.com.br](http://www.forumobraspublicas.com.br)

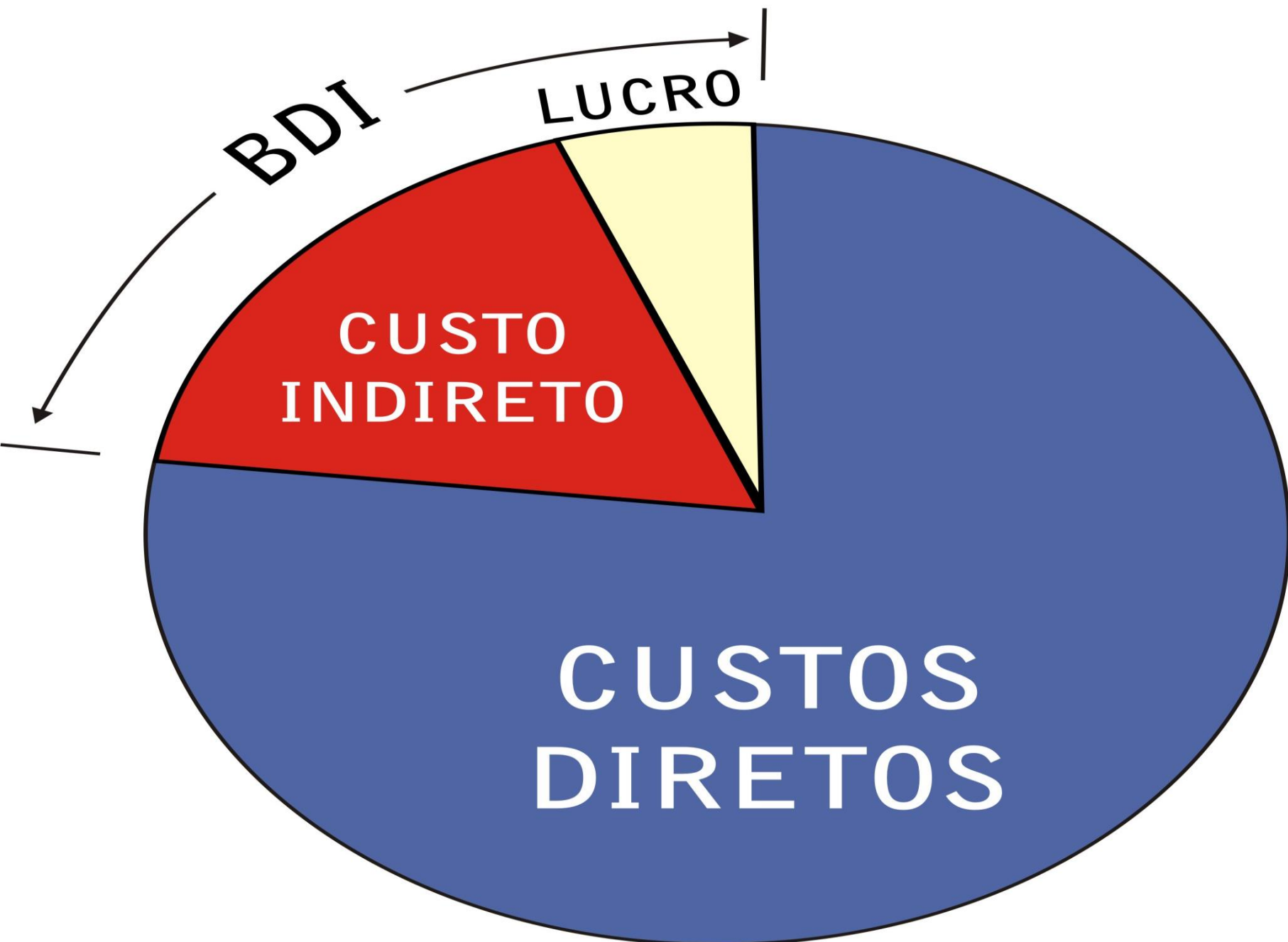
# BDI SEGUNDO O VALOR DO CONTRATO

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

# Faixas de BDI (Lei de 1998)

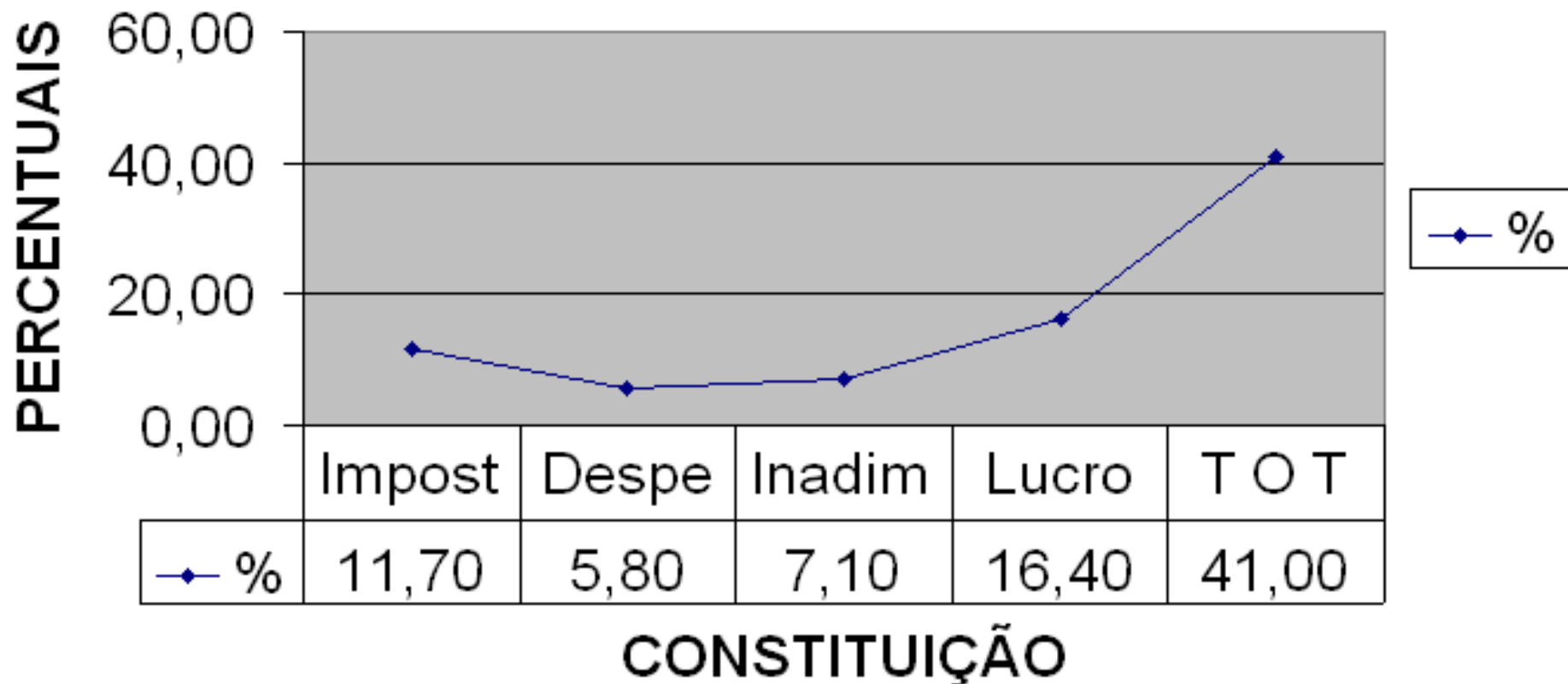
- ◆ Convite → até R\$ 150.000
- ◆ Tomada de Preço → De R\$ 150.000 até R\$ 1.500.000
- ◆ Concorrência → acima de R\$ 1.500.000

# COMPOSIÇÃO DO PREÇO DE VEND



# BDI DOS BANCOS

## SPREAD BANCÁRIO (%)



# BDI percentuais

◆ Convite

45% a

55%

◆ Concorrência

28 % a

36%



# BDI Valores Adequados

## ◆ Projetos

52,3%

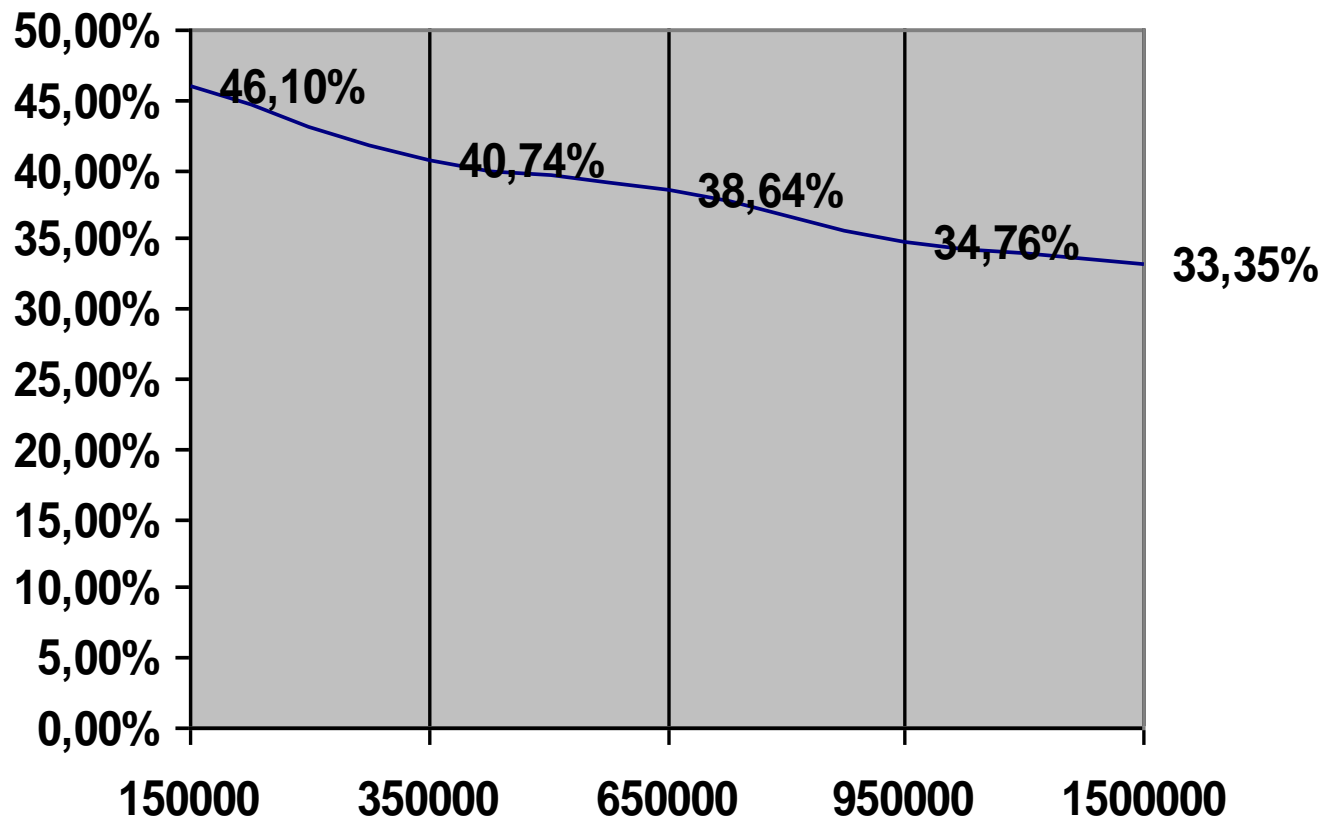
(Acórdão TCU Nº  
2129/2010)

## ◆ Sobre Grandes Fornecimentos

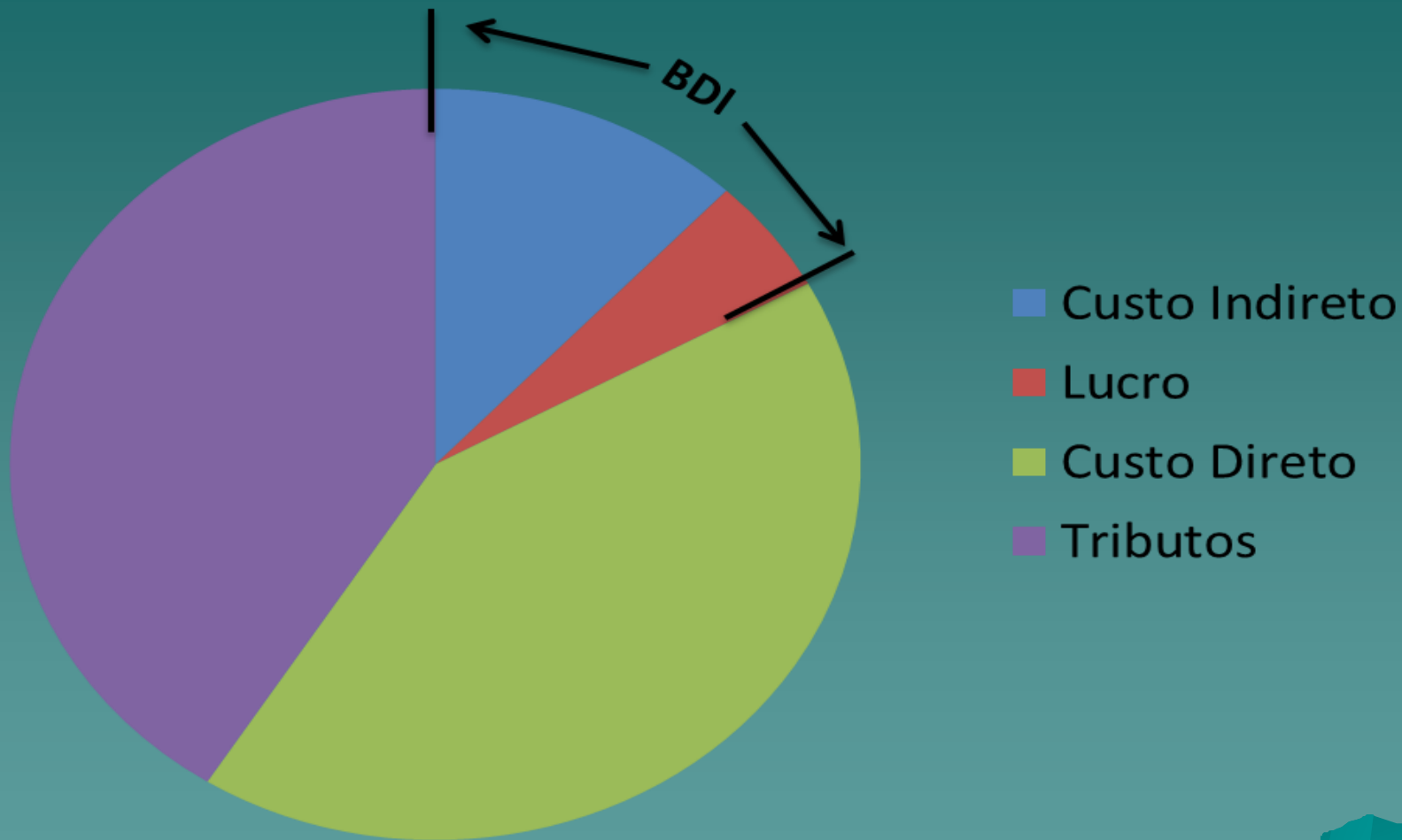
20%

# BDI SEGUNDO O VALOR DO CONTRATO

BDI EM FUNÇÃO DO VALOR DO CONTRATO



# Composição de Preço de Venda



# Exige CPU (Custo Direto)

- ◆ Mobilização e Desmobilização (Gb)
- ◆ Instalação do Canteiro de Obras (Gb)
- ◆ Administração Local (Mês)

# Valores Médios

◆ Administração Local

**10% a 25%**

◆ Canteiro de Obras

**5 a 8%**

Mobilização e  
Desmobilização

**3%**

# CUSTO DA MÃO DE OBRA

- Salários (Convenção Coletiva Regional)
- Encargos Sociais
- Benefícios
- Vale Transporte
- Encargos Complementares (EPI, seguros de vida, Alimentação, NR MT)

# ***ENCARGOS SOCIAIS***

# ENCARGOS SOCIAIS

Variam com a forma de contratação do profissional:

FORMA DE

. POR HORA

CONTRATAÇÃO

. POR MÊS



# ENCARGOS SOCIAIS

Segundo a CONSTITUÇÃO FEDERAL de 1988 o número de horas de trabalho por mês é de 220 horas para o profissional horista e a quantidade máxima de horas de trabalho por semana é de 44.

# ENCARGOS SOCIAIS

O horário de trabalho pode ser o seguinte:

De segunda a quinta feira: da 7 às 17 h

Na sexta feira: das 7 às 16 h

$$(9\text{h/dia} \times 4 \text{ dias}) + 8 \text{ h/dia} = 44 \text{ h/semana}$$

# ENCARGOS SOCIAIS

Segundo a CONSTITUIÇÃO o salário mês deve ser igual a 220 h o salário hora, assim definido:

$$44 \text{ h/sem} \times \text{sem/mês} = \text{h/mês}$$

# SEMANAS POR MÊS

365 DIAS POR ANO

12 MESES POR ANO (30,4 DIAS POR MÊS)

7 DIAS POR SEMANA

= 4,34 SEMANAS POR MÊS

# ENCARGOS SOCIAIS

Segundo a CONSTITUIÇÃO o salário mês deve ser igual a 220 h o salário hora, assim definido:

$$44 \text{ h/sem} \times 4,34 \text{ sem/mês} = 190 \text{ h/mês}$$

$$8 \text{ h/dom} \times \quad \text{dom/mês} = \quad \text{h/mês}$$

# DOMINGOS POR MÊS

52 DOMINGOS POR ANO

12 MESES POR ANO

= 4,33 DOMINGOS POR MÊS

# ENCARGOS SOCIAIS

Segundo a CONSTITUIÇÃO o salário mês deve ser igual a 220 h o salário hora, assim definido:

$$44 \text{ h/sem} \times 4,34 \text{ sem/mês} = 190 \text{ h/mês}$$

$$8 \text{ h/dom} \times 4,33 \text{ dom/mês} = 34 \text{ h/mês}$$

$$\text{T O T A L} \rightarrow 224 \text{ h/mês}$$

# ENCARGOS SOCIAIS

QUNTIDADE DE HORAS DE EFETIVO  
TRABALHO POR MÊS:

$$\frac{\text{dias úteis}}{\text{mês}} \times \frac{\text{horas trabalho}}{\text{dia útil}} = \frac{\text{horas trabalho}}{\text{mês}}$$



# DIAS ÚTEIS POR MÊS

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

Cálculo dos dias não trabalhados por ano:

Domingos	=	52
Sábados	=	52
Feriados	=	12
Dias de enfermidade	=	5

---

$$( B ) \text{ Total de dias não trabalhados por ano} = 121$$

$$( C ) \text{ Total de dias úteis por ano } ( A ) - ( B ) = 244$$

$$\text{Total de dias úteis por mês } ( C ) \div 12 = 20,3$$

# QUANTIDADE DE HORAS DE EFETIVO TRABALHO POR MÊS:

44 Horas de trabalho por semana

5 dias úteis por semana

= 8,8 horas de trabalho por dia útil

# ENCARGOS SOCIAIS

QUNTIDADE DE HORAS DE EFETIVO  
TRABALHO POR MÊS:

20 dias úteis x

mês

8,8 h trab. =

du

176 htrab.

mês

# ENCARGOS SOCIAIS

Órgãos Contratantes, incluir nos  
**ENCARGOS SOCIAIS:**

- Alimentação (café da manhã e almoço)
- Assistência Médica
- Vale Transporte
- EPI
- Seguro de Vida e Acidentes de Trabalho
- Exames Médicos

# Custo Total da Mão de Obra

Como a Lei que rege o pessoal da Construção Civil é única o CUSTO TOTAL DA MÃO DE OBRA independe da forma de contratação.

# PESQUISA DE MERCADO

## Pesquisa de preços e Condições de fornecimento

- Conhecimento do preço de aquisição do bem e de seus impostos incidentes;
- Estudo da curva ABC
- Definição dos valores dos insumos básicos, mão de obra, materiais, equipamentos, sub-contratados e transportes

# VOLUMES DE COMPRAS

O volume dos insumos a serem comprados influenciam diretamente o custo da obra.

A quantidade a ser executada influencia no custo do serviço.

As Estimativas de Custos das obras realizadas por órgãos públicos não consideram os volumes de serviços.

# Engenharia de Custos

Paulo Roberto Vilela Dias

1. Engenharia de custos – conceitos básicos – importância
2. Análise do projeto/ obra – visita técnica – características próprias do projeto
3. Levantamento dos serviços e seus quantitativos – planilha de serviços e do resumo do orçamento
4. Elaboração das composições analíticas de custos de serviços
5. Pesquisa de mercado – preços de mão de obra, materiais, equipamentos, subempreiteiros e transportes
6. Metodologia de cálculo do custo horário de utilização de equipamento



# Engenharia de Custos

Paulo Roberto Vilela Dias

7. Metodologia de cálculo da produção das equipes mecânicas – avaliação de campo dos resultados
8. Metodologia de cálculo do custo de transporte
9. Metodologia de cálculo da bonificação ou do BDI- benefícios e despesas indiretas
10. Elaboração do cronograma físico-financeiro e fluxo de caixa – rede PERT/COM
11. Sugestões úteis para a engenharia de custos
12. Exemplo de elaboração de orçamento de unidade habitacional de baixa renda (casa embrião)

# Engº Paulo Dias

[paulodias@ibec.org.br](mailto:paulodias@ibec.org.br)

(21) 99852-2920

(21) 2508-7919 IBEC

[www.ibec.org.br](http://www.ibec.org.br)