

Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos



10º Congresso Mundial de Engenharia de Custos

Brasil - Rio de Janeiro – RJ - Outubro – 2016 www.icec2016.org



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.



Notório Saber

Engenheiro Senior

Engenheiro Junior

Técnico

ACREDITADO



INTERNATIONAL COST ENGINEERING COUNCIL

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



www.ibec.org.br



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.



www.ibec.org.br

Palestra Engenharia de Custos

Orçamento de Obras e Cálculo do BDI



www.ibec.org.br

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



USINA HIDRELÉTRICA
DE
ILHA SOLTEIRA



Objetivo do IBEC

Garantir o Preço Socialmente Justo Para os Serviços de Engenharia



www.ibec.org.br

EDIFICAÇÕES



Edificações Uni-familiares



FASES DA ENGENHARIA DE CUSTOS

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



www.ibec.org.br

Importância da Indústria da Construção

PIB BRASILEIRO: 1,5 TRILHÃO DE REAIS

PIB CONSTRUÇÃO: 11%

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.



www.ibec.org.br

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

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.



www.ibec.org.br

Lei Nº 8.666/93

Provocou espantosa alteração nas licitações públicas:

- elevação da concorrência
- redução dos preços praticados



www.ibec.org.br

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)

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

Conceitos Fundamentais



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

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



www.ibec.org.br

Orçamento – Metodologia e Uso Tradicional

Atribuições do Engenheiro de Custos

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



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

ENCARGOS SOCIAIS

Análise de Encargos Sociais



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

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

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.

Materials

◆ Logística

Valor de Aquisição

Embalagem
Transporte
Carga e Descarga
Armazenamento
Distribuição na Obra
Seguro
Sistema de Qualidade



www.ibec.org.br

NÃO TERCEIRIZE

" Quem toma conta de toda a
cadeia produtiva reduz custos. "

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.



www.ibec.org.br

Custo Horário de Utilização de Equipamentos (CHUE)

Metodologia que transforma Valor de Aquisição em Custo Horário



www.ibec.org.br

Custo Horário de Utilização de Equipamentos

Aluguel ou Locação, envolve:

- depreciação
- juros
- manutenção
- BDI

Custo Horário de Utilização de Equipamentos

Parcelas:

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



www.ibec.org.br

TRANSPORTES

Veículos de Passeio e Pick-ups

Veículos de carga (km, mês, m³ , ton, m³ x km e ton x km)

OBS: Carga e Descarga Manual e Mecanizada



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

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 Subpreço		31%

(1) Não adotado



www.ibec.org.br

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	



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

DEFINIÇÕES:

- . Custo
- . Preço de Venda



www.ibec.org.br

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)



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

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



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

◆ CUSTO –

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



www.ibec.org.br

Lei 8.666/93 - Art. 6

- ◆ PROJETO BÁSICO
- ◆ PROJETO EXECUTIVO



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

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:



www.ibec.org.br

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;



www.ibec.org.br

PROJETO BÁSICO

Exige:

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



www.ibec.org.br

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;



www.ibec.org.br

Orientação Técnica sobre Projeto Básico

www.ibraop.org.br

www.ibec.org.br

www.ibraeng.org.br



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

Gerenciamento de Suprimentos

OBRAS PÚBLICAS



www.ibec.org.br

Gerenciamento de Suprimentos

◆ Formas de contratação da construção

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



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

Formas de Contratação da Construção

EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL

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



www.ibec.org.br

CRITÉRIOS DE JULGAMENTO

- ◆ Artigo 44 → Tipos de Licitação:
- ◆ Menor Preço
- ◆ Melhor técnica
- ◆ Técnica e Preço



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

Lei 8.666/93 Art. 48

- ◆ Art. 48 – Serão desclassificadas :
- ◆ II – as propostas com preços excessivos ou manifestamente inexequíveis.
- ◆ II - § 1º - Para os efeitos do disposto no inciso II deste artigo, consideram-se manifestamente inexequíveis, 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:



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

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**



www.ibec.org.br

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. ”



www.ibec.org.br

MÉTODOS DE CÁLCULO DO ORÇAMENTO

PREÇO DE REFERÊNCIA

CUSTO OU ORÇAMENTO



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

USO de RECURSOS FEDERAIS

Respeitar a **LDO**:

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



www.ibec.org.br

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).



www.ibec.org.br

Especificações dos Serviços

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

Cálculo Obra por Obra

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

Pesquisa de Mercado Adequada:

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

O Papel das Tabelas Oficiais

Modo correto de utilização por órgãos públicos



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

Margem de Erro das Estimativas

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.**



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

Modelo de Composição de Custo Unitário de Serviço

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.



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

PARADIGMA



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

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

Topografia
Solo
Produtividade
Planejamento da construtora



www.ibec.org.br

APROPRIAÇÃO DE CAMPO



www.ibec.org.br

Composições de Custos Unitários dos Serviços



www.ibec.org.br

RUP - RAZÃO UNITÁRIA DE PRODUÇÃO

SERVIÇO DE REVESTIMENTO DE PAREDES COM ARGAMASSAS

DIA	QUANTIDADE DE SERVIÇO	Hh	RUP DIÁRIA	QUANTIDADE CUMULATIVA	Hh CUMULATIVA	RUP CUMULATIVA	RUP POTENCIAL
	M ²		Hh/M ²	M ²		Hh/M ²	
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	

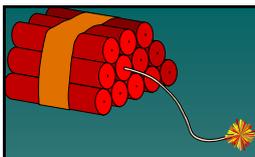
Fonte: Construção Mercado - Dez/2001 - Nº 5 Ano 54

RUP - RAZÃO UNITÁRIA DE PRODUÇÃO

EXEMPLO DE DADOS DA PRODUTIVIDADE DE ESTRUTURA

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

Fonte: Construção Mercado - Dez/2001 - Nº 5 Ano 54



As Unidades Vilãs

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

Não se consegue avaliar efetivamente a produção.

Impossível de se medir.



www.ibec.org.br

BDI – Benefício Despesas Indiretas

$$\begin{array}{r} \text{FATURAMENTO} \\ - \text{CUSTO} \\ \hline \text{LUCRO} \end{array}$$

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

LUCRO.



www.ibec.org.br

BDI

O que é o **BDI** ?



www.ibec.org.br

FORMAÇÃO DO PREÇO DE VENDA

OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA



www.ibec.org.br

BDI – Benefício Despesas Indiretas

BUDGET	→	CUSTO
DIFFERENCE	→	DIFERENÇA
INCOME	→	FATURAMENTO



www.ibec.org.br

PREÇO DE VENDA

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



www.ibec.org.br

Gerenciamento de Custos

Formação do Preço de Venda

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



www.ibec.org.br

Gerenciamento de Custos

“ O que não é medido não é gerenciado ”

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



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

◆ CUSTO INDIRETO

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



www.ibec.org.br

Gerenciamento de Custos

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

(Julie Meyer / First Tuesday)
(PMI - Project Management Institute, www.pmi.org)



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

CUSTOS INDIRETOS:

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



www.ibec.org.br

Fórmula de Cálculo do BDI

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



www.ibec.org.br

Administração Central

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

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



www.ibec.org.br

Variáveis do BDI

- Ac → Administração Central
- S → Seguros
- G → Garantia Contratual
- R → Risco ou Margem de Erro
- Cf → Custo Financeiro
- T → Tributos
- L → Lucro



www.ibec.org.br

Seguros (%)

Tipos de Seguros:

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



www.ibec.org.br

Administração Central

Pequenas empresas → 10 a 18%

Médias empresas → 8 a 12%

Grandes empresas → 5 a 10%



www.ibec.org.br

Garantia Contratual (%)

Lei Nº 8.666/93

- Caução Bancário
- Seguro Caução
- Dinheiro



www.ibec.org.br

Custo Financeiro (%)

Recomposição monetária do capital da empresa aplicado no contrato.



www.ibec.org.br

TRIBUTOS SOBRE A NOTA FISCAL



www.ibec.org.br

Custo Financeiro (%)

Índices Financeiros Anual (%)

INCC → 8,0%

SELIC → 13,25%



www.ibec.org.br

TRIBUTOS SOBRE A NOTA FISCAL

◆ TRIBUTOS SOBRE A RECEITA

- ISS
- COFINS
- PIS
- Contribuição Previdenciária



www.ibec.org.br

Margem de Erro

Projeto Executivo +- 5%

Projeto Básico +- 10 a 15%

Viabilidade +- 25 a 30%

Ordem de Grandeza +- 35%

Fonte: ICEC



www.ibec.org.br

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%



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

◆ TRIBUTOS SOBRE A NOTA FISCAL:

Fixos para Obras

COFINS = (Federal), = 3%

PIS = (Federal), = 0,65%



www.ibec.org.br

Imposto de Renda - IRPJ

REGIMES TRIBUTÁRIOS

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



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

IRPJ

- ◆ **REGIME TRIBUTÁRIO do Lucro Presumido:**

→ MO+MAT = 1,2% sobre a NF

→ MO = 4,8% sobre a NF



www.ibec.org.br

Lucro Bruto

Lucro Bruto = Lucro Líquido +
Tributos sobre o Lucro

Tributos sobre o Lucro = IRPJ +
CSLL



www.ibec.org.br

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%



www.ibec.org.br

CONTRIBUIÇÃO SOCIAL

SERVIÇOS Alíquota

MO + MAT 1,08%

MO 2,88%



www.ibec.org.br

TRIBUTOS NAS CONSTRUÇÕES



www.ibec.org.br

LUCRO PREVISTO BRUTO

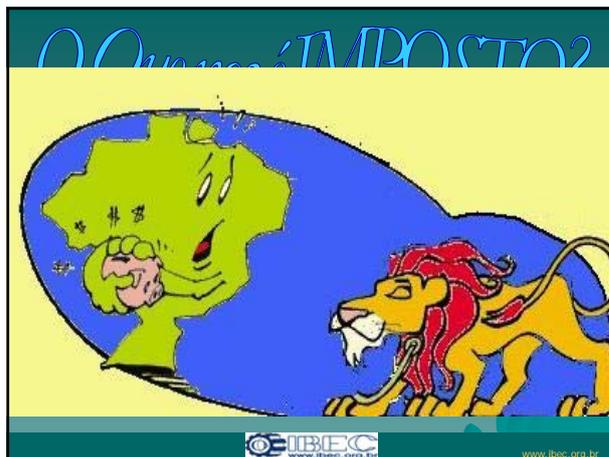
Adotando-se o **IRPJ** e o **CSLL** como custo (Tributos sobre a Nota Fiscal) o **Lucro Previsto** na proposta passa a ser **LÍQUIDO**.

Caso contrário:

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



www.ibec.org.br



www.ibec.org.br

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%



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

INFORMALIDADE

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



www.ibec.org.br

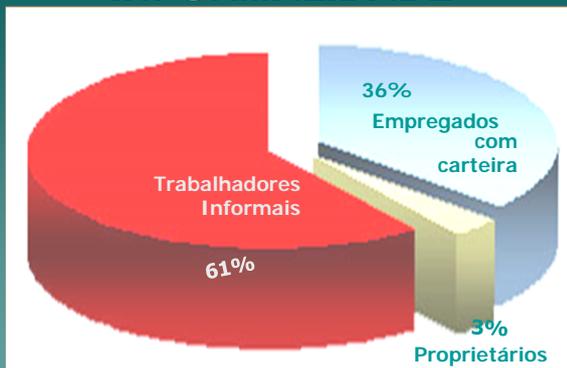
INFORMALIDADE

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



www.ibec.org.br

INFORMALIDADE



www.ibec.org.br

INFORMALIDADE

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



www.ibec.org.br

INFORMALIDADE

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



www.ibec.org.br

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 (%)



www.ibec.org.br

BDI

Formação do Preço de Venda

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



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

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



www.ibec.org.br

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).



www.ibec.org.br

Composição Unitária de Custo

Componentes	Unidade	Coefficientes	Preço do Componente	Custo Unitário
Concreto 15 MPa	m³			
Betoneira 320 L	h	3,47222222	4,65	16,15
Vibrador Imersão - CP	h	0,280416667	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	2,77777778	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



www.ibec.org.br

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.



www.ibec.org.br

NOVO BDI

Orientação Técnica sobre o Novo
Conceito de BDI

www.ibec.org.br

Fórum de BDI

www.forumbraspublicas.com.br



www.ibec.org.br

COMPOSIÇÃO DO PREÇO DE VEND



BDI SEGUNDO O VALOR DO CONTRATO

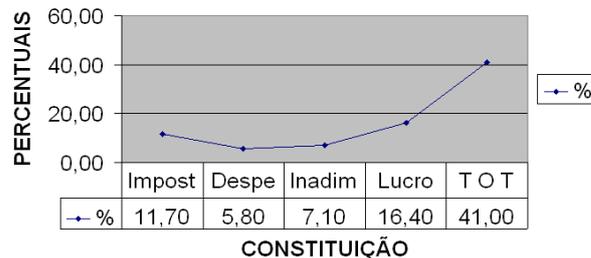
O **BDI** é principalmente função do **valor do contrato**, apesar de ser influenciado, ainda, pelo prazo, localização, dificuldades de execução e exigências do Edital de Licitações.



www.ibec.org.br

BDI DOS BANCOS

SPREAD BANCÁRIO (%)



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



www.ibec.org.br

BDI percentuais

- ◆ Convite 45% a
- ◆ Concorrência 28% a
- 55%
- 36%



www.ibec.org.br

BDI Valores Adequados

◆ Projetos

52,3%

(Acórdão TCU N°
2129/2010)

◆ Sobre Grandes Fornecimentos

20%



www.ibec.org.br

Exige CPU (Custo Direto)

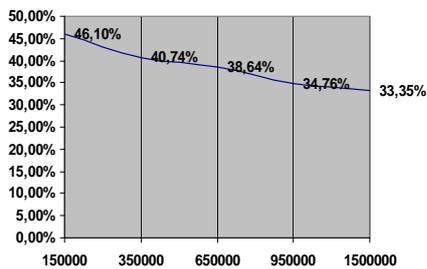
- ◆ Mobilização e Desmobilização (Gb)
- ◆ Instalação do Canteiro de Obras (Gb)
- ◆ Administração Local (Mês)



www.ibec.org.br

BDI SEGUNDO O VALOR DO CONTRATO

BDI EM FUNÇÃO DO VALOR DO CONTRATO



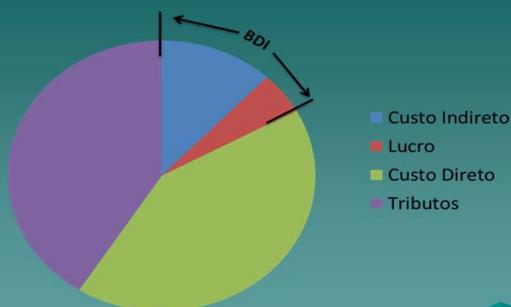
Valores Médios

- ◆ Administração Local
 - ◆ Canteiro de Obras
- 10% a 25%
- 5 a 8%
- Mobilização e Desmobilização
- 3%



www.ibec.org.br

Composição de Preço de Venda



www.ibec.org.br

CUSTO DA MÃO DE OBRA

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



www.ibec.org.br

ENCARGOS SOCIAIS



www.ibec.org.br

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

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



www.ibec.org.br

ENCARGOS SOCIAIS

Variam com a forma de contratação do profissional:

FORMA DE **. POR HORA**

CONTRATAÇÃO **. POR MÊS**



www.ibec.org.br

ENCARGOS SOCIAIS

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

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



www.ibec.org.br

ENCARGOS SOCIAIS

Segundo a CONSTITUIÇÃO 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.



www.ibec.org.br

SEMANAS POR MÊS

365 DIAS POR ANO

12 MESES POR ANO (30,4 DIAS POR MÊS)

7 DIAS POR SEMANA

$$= 4,34 \text{ SEMANAS POR MÊS}$$



www.ibec.org.br

ENCARGOS SOCIAIS

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

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

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



www.ibec.org.br

ENCARGOS SOCIAIS

QUNTIDADE DE HORAS DE EFETIVO TRABALHO POR MÊS:

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



www.ibec.org.br

DOMINGOS POR MÊS

52 DOMINGOS POR ANO

12 MESES POR ANO

= 4,33 DOMINGOS POR MÊS



www.ibec.org.br

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

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

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

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



www.ibec.org.br

ENCARGOS SOCIAIS

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

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

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

TOTAL → 224 h/mês



www.ibec.org.br

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



www.ibec.org.br

ENCARGOS SOCIAIS

QUANTIDADE DE HORAS DE EFETIVO
TRABALHO POR MÊS:

$$\begin{array}{rcl} 20 \text{ dias \u00fatteis} & \times & \\ \text{m\u00eas} & & \\ 8,8 \text{ h trab.} & = & \\ \text{du} & & \\ 176 \text{ htrab.} & & \\ \text{m\u00eas} & & \end{array}$$



www.ibec.org.br

PESQUISA DE MERCADO

Pesquisa de pre\u00e7os e Condi\u00e7\u00f5es de fornecimento

- Conhecimento do pre\u00e7o de aquisi\u00e7\u00e3o do bem e de seus impostos incidentes;
- Estudo da curva ABC
- Defini\u00e7\u00e3o dos valores dos insumos b\u00e1sicos, m\u00e3o de obra, materiais, equipamentos, sub-contratados e transportes



www.ibec.org.br

ENCARGOS SOCIAIS

\u00d3rg\u00e3os Contratantes, incluir nos ENCARGOS SOCIAIS:

- Alimenta\u00e7\u00e3o (caf\u00e9 da manh\u00e3 e almo\u00e7o)
- Assist\u00eancia M\u00e9dica
- Vale Transporte
- EPI
- Seguro de Vida e Acidentes de Trabalho
- Exames M\u00e9dicos



www.ibec.org.br

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 servi\u00e7o.

As Estimativas de Custos das obras realizadas por \u00f3rg\u00e3os p\u00fablicos n\u00e3o consideram os volumes de servi\u00e7os.



www.ibec.org.br

Custo Total da M\u00e3o de Obra

Como a Lei que rege o pessoal da Constru\u00e7\u00e3o Civil \u00e9 \u00fanica o CUSTO TOTAL DA M\u00c3O DE OBRA independe da forma de contrata\u00e7\u00e3o.



www.ibec.org.br

Engenharia de Custos

Paulo Roberto Vilela Dias

1. Engenharia de custos – conceitos b\u00e1sicos – import\u00e2ncia
2. An\u00e1lise do projeto/ obra – visita t\u00e9cnica – caracter\u00edsticas pr\u00f3prias do projeto
3. Levantamento dos servi\u00e7os e seus quantitativos – planilha de servi\u00e7os e do resumo do or\u00e7amento
4. Elabora\u00e7\u00e3o das composi\u00e7\u00f5es anal\u00edticas de custos de servi\u00e7os
5. Pesquisa de mercado – pre\u00e7os de m\u00e3o de obra, materiais, equipamentos, sub empreiteiros e transportes
6. Metodologia de c\u00e1lculo do custo hor\u00e1rio de utiliza\u00e7\u00e3o 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

(21) 99852-2920

(21) 2508-7919 IBEC

www.ibec.org.br



www.ibec.org.br