



Elaboração de orçamentos e formação de preços de empreendimentos de infraestrutura

Parte 4: Execução de obras de infraestrutura

APRESENTAÇÃO

1) Este Projeto foi elaborado pela Comissão de Estudo Especial de Elaboração de Orçamentos e Formação de Preços de Empreendimentos de Infraestrutura (ABNT/CEE-162), com número de Texto-Base 162:000.000-001/4, nas reuniões de:

05.03.2012	02.04.2012	07.05.2012
04.06.2012	02.07.2012	06.08.2012
03.09.2012	01.10.2012	05.11.2012
03.12.2012	04.02.2013	04.03.2013
01.04.2013	06.05.2013	03.06.2013
01.07.2013	05.08.2013	02.09.2013
07.10.2013	04.11.2013	07.04.2014
05.05.2014	25.08.2016	

a) Não tem valor normativo.

2) Aqueles que tiverem conhecimento de qualquer direito de patente devem apresentar esta informação em seus comentários, com documentação comprobatória;

3) Tomaram parte na sua elaboração:

Participante

ABCE

ABCR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS

ABCR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS

Representante

Renato Nogueira

Carlos R. L. Araújo

João Gualberto F. G. Moraes

© ABNT 2017

Todos os direitos reservados. Salvo disposição em contrário, nenhuma parte desta publicação pode ser modificada ou utilizada de outra forma que altere seu conteúdo. Esta publicação não é um documento normativo e tem apenas a incumbência de permitir uma consulta prévia ao assunto tratado. Não é autorizado postar na internet ou intranet sem prévia permissão por escrito. A permissão pode ser solicitada aos meios de comunicação da ABNT.



ABCR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS	Nilton Velihovetchi
ABEMI – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL	Aurélio Escudeiro
ABEMI – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL	Luiz Sapucaia
ABEMI - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL	Rafael Negri
APECS	Luiz Roberto Gravina Pladevall
ANEOR – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE OBRAS RODOVIÁRIAS	Geraldo A. R. Lima
ANEOR – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE OBRAS RODOVIÁRIAS	Patrícia G. Teixeira Delage
APEOP – ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE EMPRESÁRIOS DE OBRAS PÚBLICAS	Edson Guedes Bezerra
APEOP – ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE EMPRESÁRIOS DE OBRAS PÚBLICAS	Geraldo Ferreira de Paula
APEOP – ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE EMPRESÁRIOS DE OBRAS PÚBLICAS	Maria Tereza Martins Okada
APEOP – ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE EMPRESÁRIOS DE OBRAS PÚBLICAS	Oswaldo Garcia
AROEIRA SALLES ADVOGADOS	Nayron Sousa Russo
ARTESP	Felippe Nogueira Monteiro
ASBEA	Emiliano Homrich
ASBEA	Luiz Frederico Rangel
ASBEA	Marta Ardito
ASBRACO	Leonardo Katori
AUTÔNOMO	Cesar Ferreira de Carvalho
AUTÔNOMO	Fernando Morethson
AUTÔNOMO	Otto Rocha Silva
CAMARGO CORRÊA CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO	Danile Cezarete Toffano
CAMARGO CORRÊA CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO	Marcos Crestani
CARIOCA CHRISTIANI NIELSEN ENGENHARIA	Luciana Barbosa Ramos Reis



CBIC – CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO	Denise Soares
CEF – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	Ana Cecy L. de Andrade Ramos
CEF – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	Anna Paula Cunha
CEF – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	André Murilo Ribeiro
CEF – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	Paulo Roberto K. Tannenbaum. Filho
CEF – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	Segio Rodovalho Pereira
CEF – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	Tatiana Thomé de Oliveira
CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO	Fabio Santana Silva
CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO	Flávio Guerra Ferreira
CGU PR – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO	Jivago G. Ferrer
CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO	Joaquim R.da Silva
CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO	Jofran Roseno
CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO	José de Castro Barreto Jr.
CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO	Mauro B. Guimarães
CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO	Raimundo A. Barros de Siqueira Campos
CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO	Thauler Ferreira B. Souza
CONSULTECH CONSULTORIA E TECNOLOGIA	Celso Ragazzi
CONSTRUTURA ANDRADE GUTIERREZ	Eduardo Alcides Zanelatto
CONSTRUTURA ANDRADE GUTIERREZ	José Roberto Alves Maia
CONSTRUTORA QUEIRÓZ GALVÃO	José Celestino Marini
COPASA	Adriano Amaral Rocha
DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRURA DE TRANSPORTES	Luiz Heleno Albuquerque Filho
DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRURA DE TRANSPORTES	Silvio Figueiredo Mourão



EXERCITO BRASILEIRO – DIRETORIA DE OBRAS MILITARES	Alexandre Fitzner do Nascimento
EXERCITO BRASILEIRO – DIRETORIA DE OBRAS MILITARES	José Carlos de Almeida Queiros Jr
EXERCITO BRASILEIRO – DIRETORIA DE OBRAS MILITARES	Marcos Luís Alves da Silva
IAB	Eduardo Martins
IBEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE CUSTOS	Adriana de C. Paes Leme
IBEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE CUSTOS	Adriana de C. Paes Leme
IBEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE CUSTOS	José Chacon de Assis
IBEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE CUSTOS	Paulo Roberto Vilela Dias
IBDIC – INSTITUTO BRASILEIRO DE DIREITO DA CONSTRUÇÃO	Fernando Marcondes
IBRAOP	Pedro Paulo Piovesan de Farias
INFRAERO – EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	Ênio Ferreira da Rocha
INFRAERO – EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	Glauber C. Cruz
INFRAERO – EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	José Antonio C. Pereira
INFRAERO – EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	José Eduardo Araújo
INFRAERO – EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	Saulo Luiz A. de Aquino
INSTITUTO DE ENGENHARIA	Camil Eid
INSTITUTO DE ENGENHARIA	Maçahico Tisaka
MEGATRANZ TRANSPORTES	Flávia Nascimento Pureza
MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO	Anderson Ferreira Gomes
MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO	André Arantes
MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO	Pollyana Santana Guimarães
MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO	Vilson Aparecido da Costa



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL	Elza Conrado da Silva
MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL	Felipe Gazzoni Machado
PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO	Adalberto Ermida Franco
PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO	Daniel D. Fonseca
PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO	Débora Braga B. Ferreira
PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO	Djalma Maia Daniel
PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO	Fernando Furlan Neto
PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO	José de Lima Veloso Filho
PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO	Pedro Cordeiro Marques
PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO	Ricardo Cerbino Salles
PETROBRAS – PETRÓLEO BRASILEIRO	Sergio dos Santos Arantes
PORTO DO RECIFE	Paulo Roberto Correia Batista
SANEPAR	Rosa Maria Saunitti
SERVENG ENGENHARIA	Inaiara B. Ferreira de Oliveira
SERVENG ENGENHARIA	Mário Sérgio C. de Melo
SICEPOT MG	Jurandir S. A. Silva
SICEPOT MG	Sérgio Lahude Silva
SINAENCO NACIONAL	Carlos Roberto Soares Mingione
SINAENCO DF	Fábio Araújo Nodari
SINAENCO DF	José Roberto Soares
SINAENCO PE	Abel de Oliveira Filho
SINAENCO SP	Augusto França
SINAENCO SP	Carlos Alberto Costa Filho
SINAENCO SP	Eduardo Sampaio Nardelli
SINAENCO SP	Luciano Alcazar Tani
SINAENCO SP	Sergio Marques Assumpção
SINDUSCON – ES	Leonardo E. Lube de Almeida
SINDUSCON – GO	João Geraldo Souza Maia
SINDUSCON – PR	José Eugenio S. B. Gizzi
SINDUSCON – PR	Ivanor Fantin Jr.
SINDUSCON – RIO	Carlos Alberto B. Benevides



SINDUSCON – RS	Paulo Eduardo Nunes Ponte
SINDUSCON-SP	Pedro L. Badra
SINICESP	Hélcio P. S. de Farias
SINICON – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO PESADA	Júlio Bond
SINICON – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO PESADA	Luiz Gonzaga G. Gadelha
SINICON – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO PESADA	Petronio Lerche Vieira
SIQUEIRA CASTRO ADVOGADOS	Luciana C. Maciel
TCE – TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO	Rosphael Oliveira de Moraes
TCM – TRIBUNAL DE CONTAS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	Ciro Blasiolli
TCM – TRIBUNAL DE CONTAS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	Marcos Vicente A. Sanches
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	André Pachioni Baeta
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Eduardo Nery Machado Filho
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Filipe Castro Nicolli
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Frederico Carvalho Dias
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Gabriela da Costa Silva
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Gustavo Alessandro Tormena
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	José Ulisses Rodrigues . Vasconcelos
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Juliana Pontes Monteiro de Carvalho
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Liliane Galvão Colares
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Marcus V. Campiteli
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Nicola Espinheira da C. Khoury
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Nivaldo Dias Filho
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Rafael C. Di Bello
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Saulo Benigno Puttini
TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	Vladimir José Daniel de Assis
TRÍADE ENGENHARIA	Rosângela Castanheira



Elaboração de orçamentos e formação de preços de empreendimentos de infraestrutura

Parte 4: Execução de obras de infraestrutura

*Budgeting and pricing of infrastructure constructions
Part 4: Execution of infrastructure constructions*

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da ABNT Diretiva 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Ressalta-se que Normas Brasileiras podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os Órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar outras datas para exigência dos requisitos desta Norma.

A ABNT NBR 16633-4 foi elaborada pela Comissão de Estudo Especial de Elaboração de Orçamentos e Formação de Preços de Empreendimentos de Infraestrutura (ABNT/CEE-162). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº XX, de XX.XX.XXXX a XX.XX.XXXX.

A ABNT NBR 16633, sob o título geral "*Elaboração de orçamentos e formação de preços de empreendimentos de infraestrutura*", tem previsão de conter as seguintes partes:

- Parte 1: Terminologia;
- Parte 2: Procedimentos gerais;
- Parte 3: Elaboração de projetos e gestão de obras;
- Parte 4: Execução de obras de infraestrutura;

O Escopo em inglês desta Norma Brasileira é o seguinte:

Scope

This Standard establishes procedures for the execution of works of infrastructure projects and construction works.



Elaboração de orçamentos e formação de preços de empreendimentos de infraestrutura

Parte 4: Execução de obras de infraestrutura

1 Escopo

Esta Norma estabelece procedimentos para a elaboração de orçamentos e formação de preços para execução de obras em empreendimentos de infraestrutura.

2 Referência normativa

O documento relacionado a seguir é indispensável à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 16633-1, *Elaboração de orçamentos e formação de preços de empreendimentos de infraestrutura – Parte 1: Terminologia*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições da ABNT NBR 16633-1, e os seguintes.

3.1

condições leves, médias e pesadas em função da condição de trabalho

representam o esforço que os equipamentos estão sujeitos em razão das condições de uso em diferentes situações de operação

3.2

custo

gasto envolvido na produção, ou seja, com todos os insumos da obra (mão de obra, materiais, equipamentos e serviços), bem como com toda a infraestrutura necessária para a produção (canteiros, administração local, mobilização e desmobilização, entre outros)

3.3

despesas

gastos realizados ou previstos no processo de geração de receita com a produção realizada, incluindo os tributos incidentes sobre a receita. Engloba todas as Despesas Indiretas com a administração central, financeiras e contingenciais e gastos com pagamento de tributos

3.4

indenização por períodos parados (fora do ciclo produtivo)

representa o ressarcimento do custo horário improdutivo, à disposição da contratante



4 Áreas abrangidas

As áreas abrangidas por esta Norma são as seguintes:

- a) instalações industriais;
- b) obras de infraestrutura rodoviária, portuária, aeroportuária, ferroviária e metroviária;
- c) obras de saneamento básico e tratamento de água e efluentes industriais;
- d) obras fluviais, oceânicas, dragagens e plataformas marítimas;
- e) obras de usinas hidrelétricas, térmicas, eólicas e congêneres;
- f) subestações e linhas de transmissão elétrica de média e alta-tensão;
- g) transportes tubulares de água, óleo, combustíveis, gás, produtos químicos, fertilizantes e minérios;
- h) outras.

5 Base para a orçamentação

5.1 Projeto

É a apresentação gráfica da definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de um serviço, obra ou empreendimento de engenharia e arquitetura, com base em dados, elementos, informações, estudos, especificações, descritivos técnicos, cálculos, desenhos gráficos, normas, projeções e disposições especiais.

O projeto da obra de construção ou empreendimento de engenharia é a peça fundamental na elaboração do orçamento. Dele são extraídos os dados básicos para o preenchimento da planilha orçamentária, os serviços e suas respectivas quantidades.

5.2 Tipos de projeto

5.2.1 Anteprojeto

Conjunto de estudos preliminares, discriminações técnicas, normas técnicas e projeções gráficas e numéricas, necessários ao entendimento e às interpretações iniciais de um serviço, obra ou empreendimento de engenharia.

5.2.2 Projeto básico

Conjunto de documentos técnicos necessários e suficientes para a completa definição da obra a ser executada, abrangendo todas as disciplinas envolvidas, atendendo às normas técnicas e à legislação vigente, elaborado com base nos resultados obtidos nas etapas de estudos e licenciamentos anteriores, e nos serviços de apoio técnico e levantamentos de campo necessários, por exemplo, levantamentos topográficos e cadastrais, sondagens, ensaios geotécnicos, ensaios laboratoriais de materiais e análises químicas e biológicas. É composto por desenhos, memoriais descritivos e de cálculo, especificações técnicas, requisitos de desempenho, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos.

5.2.3 Projeto legal

Conjunto de projetos, documentos e processos necessários para subsidiar a análise e aprovação, por parte dos órgãos e entidades competentes, dos pedidos para a obtenção das autorizações para implantação do empreendimento e dos licenciamentos das obras correlatas, bem como das outorgas necessárias. Estes documentos devem ser elaborados com base nas definições dos estudos e projetos, em atendimento às exigências estabelecidas nas legislações vigentes.

5.2.4 Projeto executivo

Conjunto de documentos técnicos elaborados a partir do projeto básico, de acordo com as normas pertinentes, contendo os detalhamentos construtivos necessários das obras e serviços, bem como das peças e dos equipamentos a serem incorporados ao empreendimento, ou utilizados para a sua execução. É considerado o detalhamento final do projeto básico. O projeto executivo deve conter os desenhos de todos os projetos específicos, especificações técnicas, caderno de encargos, memoriais descritivos, requisitos de desempenho, metodologias e todos os demais detalhes necessários à completa execução da obra e serviços.

5.3 Principais fases da orçamentação

Dependendo da fase de desenvolvimento do projeto, os orçamentos podem tomar as seguintes terminologias:

a) orçamento estimativo:

Avaliação do preço por meio de exame de dados preliminares de uma ideia de projeto em relação à área a ser construída, quantidades de materiais e serviços envolvidos, preços médios dos componentes por meio de pesquisa de preços no mercado ou estimativas baseadas em projetos similares já executados ou nos preços médios de construção publicados em revistas especializadas para diversas opções de estrutura e acabamentos. Deve indicar a data-base dos valores utilizados, a região de coleta dos preços unitários e a unidade monetária utilizada;

b) orçamento preliminar:

Avaliação do preço por meio de levantamento e estimativa de quantidades de materiais, serviços e equipamentos, e pesquisa de preços médios do mercado, usualmente utilizada a partir de anteprojeto da obra. Sendo um orçamento e não apenas custo, deve ser incluído o BDI. Deve indicar a data-base dos valores utilizados, a região de coleta dos preços unitários e a unidade monetária utilizada;

c) orçamento analítico ou detalhado:

Discriminação e especificação técnica dos serviços necessários à execução da obra ou serviço de engenharia, apresentada na forma de planilha, com a indicação das quantidades e respectivos custos unitários, composições de preços unitários e BDI, bem como a data-base dos valores utilizados, a região de coleta dos preços unitários e a unidade monetária utilizada;

d) orçamento sintético ou resumido:

Corresponde ao resumo do orçamento analítico, expresso por meio das etapas ou grupos de serviços, com seus respectivos totais e o preço total do orçamento da obra ou serviço de engenharia, indicando a data base dos valores utilizados, região de coleta dos preços unitários e a unidade monetária utilizada.

6 Partes de um orçamento

Todo orçamento é composto de duas partes distintas:

- a) custo operacional/da obra (CO): é representado por todos os valores constantes na planilha de custos, que por sua vez está dividido em custos diretos (CD) (custos diretos unitários) propriamente ditos e custos indiretos (CI), que são os gastos necessários para o apoio da obra a ser executado;
- b) Benefício (bonificação) e despesas indiretas (BDI): é uma parcela, expressa em valor, que, acrescida ao custo operacional, resulta no preço da obra ou serviço.

O orçamento, depois de aprovado, transforma-se em preço de venda (PV).

7 Estrutura do orçamento

O orçamento contempla diversas partes que integram a formação do preço de venda dos serviços, conforme pode ser observado na Tabela 1 – Representação gráfica das partes que compõem os custos e o BDI na formação dos preços de venda.

O preço de venda é composto pelas parcelas de gastos e lucro previstos para a realização dos serviços. A parcela de gastos é constituída pelos custos diretos e indiretos decorrentes dos recursos previstos e necessários para a realização dos serviços, acrescidos da parcela de despesas indiretas.

O preço de venda corresponde ao somatório dos custos acrescidos do BDI, dos benefícios (bonificação) e das despesas indiretas, como também, ao somatório dos gastos acrescidos do lucro, sendo que ambas somatórias compõem o preço de venda dos serviços.

O valor do orçamento é probabilístico e desta forma são incluídas incertezas na sua formação. Com isso, os riscos e contingências podem ser considerados em todas as parcelas do orçamento. Sendo o lucro aplicado após o cálculo do gasto total (custos operacionais e despesas), inclusive sobre os riscos e contingências.

A Tabela 1 mostra o diagrama das partes que compõem os custos e o BDI na formação dos preços.

Preço de venda ^a			
Gastos			Benefícios (Bonificação)
Custos obras		BDI	
Direto	Indireto	Despesas indiretas	Lucro
mão de obra, materiais, equipamentos e outros	mobilização, desmobilização, canteiro de obras, administração local e outros	administração central, encargos financeiros, tributos e outros	
Riscos e contingências			
Obra		Sede	
Empresa			
^a Preço de venda: denominação dada a qualquer orçamento analítico ou sintético, mostrando o valor total de execução de uma obra de infraestrutura. Inclui os custos operacionais, acrescidos do BDI.			

Tabela 1 – Representação gráfica das partes que compõem os custos e o BDI na formação dos preços de venda

8 Conceitos de custos e despesas

8.1 Custo e despesa

Para este documento são adotados os conceitos de custo e despesa (ver 3.2 e 3.3)

8.2 Custos de uma obra

8.2.1 Os custos envolvidos em uma obra são classificados em custos diretos, indiretos e custos de contingências.

- a) custo direto de uma obra é o resultado da soma de todos os custos dos serviços necessários para a execução da obra, obtidos pelo produto das quantidades de serviços e insumos empregados nos serviços pelos seus respectivos preços de mercado, ou seja, é o custo apropriado diretamente à unidade produzida;
- b) custo indireto de uma obra é todo o gasto necessário para o apoio à realização de uma obra, porém que não se incorpora ao seu objeto principal, e corresponde à soma de todos os custos dos serviços auxiliares para possibilitar a sua execução, como canteiro de obras, alojamentos, administração local, mobilização e desmobilização, seguros, entre outros, ou seja, custo não apropriado diretamente à unidade produzida.

8.2.2 Os custos de contingências correspondem à previsão de reserva para fazer face aos riscos provenientes de menor ou maior grau de incerteza em relação ao seu resultado final.

NOTA Os riscos considerados não têm relação com possíveis erros de projetos de engenharia por falha ou imperícia do contratante, nem incluem as alterações de escopo procedidas pelo contratante para melhor a adequação técnica aos seus objetivos, conforme legislação vigente (ver Bibliografia, [1]). As alterações de escopo referem-se à mudança de objeto durante a fase de execução do contrato, por meio de acréscimos ou decréscimos de serviços, atividades ou etapas não previstos inicialmente no projeto de engenharia, mas que se tornaram necessários ou úteis para a consecução do objeto contratual, sendo objeto de aditamentos contratuais. Os riscos considerados pelo construtor também não levam em consideração eventos imprevisíveis, mas apenas eventos previsíveis cuja determinação é incerta.

Considera-se custo total da obra a soma dos custos diretos e indiretos, e respectivos custos de contingências.

8.3 Componentes dos custos diretos

Custo unitário é o custo de um determinado serviço específico por unidade de medida deste serviço.

O custo unitário de um serviço é obtido por meio da “composição de custo unitário”, onde se especificam todos os insumos materiais, mão de obra, equipamentos e serviços especializados, necessários para a perfeita e completa execução do serviço, em perfeita consonância ao projeto e memoriais descritivos fornecidos. Os respectivos consumo de insumos por unidade de serviço seguem informações contidas nos projetos, especificações técnicas e memoriais descritivos. A produtividade advém de bancos de dados de serviços similares, tabelas de referência ou pesquisas de mercado.

Os custos unitários dos insumos são calculados por meio de pesquisas de mercado no seu local de aplicação, em uma determinada data-base.



8.4 Insumos que compõem o custo unitário dos serviços

8.4.1 Insumos – Mão de obra

Os insumos de mão de obra correspondem aos recursos humanos dos trabalhadores necessários à produção da obra.

O custo da mão de obra é obtido acrescentando-se ao salário do trabalhador os encargos sociais e complementares incidentes sobre ele.

O custo da mão de obra de um serviço é a soma dos produtos dos coeficientes de produtividade, expressos em unidade de tempo de trabalhadores qualificados e não qualificados, para a execução de uma determinada unidade de serviço, pelo custo de cada trabalhador, em uma determinada data-base.

O custo de cada trabalhador é o salário do trabalhador mais os encargos sociais e complementares, usualmente expresso em horas.

Eventuais custos adicionais, referentes à legislação vigente, convenções coletivas de trabalho ou prática no mercado local, como trabalho noturno, horas extras, horas *in itinere*, baixadas, bonificações, cestas básicas, entre outros, também devem entrar na composição dos custos horários dos trabalhadores.

NOTA Os percentuais referentes aos adicionais de periculosidade ou de insalubridade são considerados na composição de custo do serviço, incidindo sobre a mão de obra dos trabalhadores que efetivamente executam os serviços nestas condições.

8.4.2 Insumos – Materiais

Os insumos de materiais correspondem aos recursos materiais utilizados na produção da obra.

O custo dos materiais é a soma dos produtos dos coeficientes de consumo de cada material, inclusive perdas, para a execução de uma determinada unidade de serviço, pelo seu respectivo preço unitário praticado no mercado local, em uma determinada data-base.

No custo do insumo material devem estar contidos os custos com transporte de sua origem ao local de sua aplicação, tributos incidentes, inspeções de fabricação, despesas alfandegárias ou aduaneiras, entre outros, dependendo das especificações e memoriais descritivos fornecidos e, ainda, das especificidades e localidade do empreendimento.

8.4.3 Insumos – Equipamentos

Os insumos de equipamentos correspondem aos recursos de máquinas e equipamentos utilizados na produção da obra.

O custo dos equipamentos é a soma dos produtos dos coeficientes de utilização de cada equipamento, expressos em horas ou frações de horas, para a execução de uma determinada unidade de serviço, pelo seu respectivo custo horário, em uma determinada data-base.

8.4.4 Insumos – Serviços especializados

Os insumos de serviços especializados correspondem aos preços fornecidos por empresas especializadas, compondo uma única ou mais unidades de serviços, envolvendo mão de obra, e/ou materiais, e/ou equipamentos, em uma determinada data-base.

8.5 Composição de custo unitário

A composição analítica de custo unitário de um serviço é representada por meio do relacionamento dos insumos que o compõem, seus respectivos coeficientes de produtividade para mão de obra e equipamentos e consumo de materiais e/ou serviços especializados utilizados, por unidade de serviço produzido, inclusive perdas por cortes, dobras, dimensões, quebras, entre outros. O custo de um determinado serviço é o demonstrativo detalhado da utilização de todos os insumos componentes, respectivos coeficientes de consumo e custos unitários necessários à execução de um serviço, na sua unidade de medida.

Os consumos ou coeficientes de aplicação dos insumos são obtidos por meio da apropriação dos serviços em obras de mesma natureza, por meio de cálculos técnicos em função das características dos serviços, pelas observações e experiência das empresas do ramo da construção, por meio de sistemas próprios de orçamentação, ou por meio da utilização de manuais técnicos de composições referenciais de custos de serviços de engenharia.

A composição analítica de custo unitário pode ser expressa de duas formas distintas:

a) composição analítica de custo unitário por meio do uso de coeficientes:

Usualmente utilizada para a determinação de serviços gerais de construção civil e obras de arte, devendo conter os seguintes elementos:

- coeficientes de produtividade ou de aplicação de mão de obra por categoria de operários;
- insumos bem caracterizados, conforme especificações técnicas;
- coeficientes de aplicação de materiais, inclusive perdas;
- coeficientes de utilização horária de equipamentos;
- coeficientes de aplicação de serviços especializados;
- custos unitários dos insumos;

b) composição analítica de custo unitário de produção por equipe:

Usualmente utilizada quando a patrulha de equipamentos que acompanha a produção tem representatividade no custo, como é o caso de serviços de infraestrutura.

A determinação da produção da equipe por meio de apropriação na obra é fator determinante para o cálculo do custo de produção dos serviços nas condições de execução.

8.6 Custo por permanência

O custo por permanência de uma obra ou serviço aplica-se em casos especiais quando há notória impossibilidade no dimensionamento do ritmo de produção pelas incertezas das características das frentes de trabalho, acarretando produções extremamente variáveis em um determinado período de tempo.

Um exemplo de orçamento por permanência é a equipe de uma obra que compõe a administração local. Um outro exemplo é uma equipe padrão dimensionada para construção de túneis, cujo ritmo de produção, pelas incertezas das características das frentes de trabalho, acarrete produções variáveis em um determinado período de tempo.

9 Encargos sociais e complementares

9.1 Encargos sociais

Encargos sociais são obrigações definidas pelas leis trabalhistas e previdenciárias em vigor e resultantes de acordos sindicais, adicionados aos salários dos trabalhadores para compor o custo da mão de obra.

Conforme legislação em vigor, das convenções e/ou acordos coletivos de trabalho aplicáveis à região onde as obras são executadas, devem ser seguidos os parâmetros estatísticos e as condições especiais de trabalho impostas pelo contratante da obra.

9.1.1 Incidência de encargos sociais

Os encargos sociais incidem sobre os salários, podendo ser expressos como taxa percentual ou como valor absoluto, para formação do custo horário de mão de obra.

Eventuais custos adicionais referentes à legislação vigente, convenções coletivas de trabalho ou prática no mercado local, como trabalho noturno e horas extras, entre outros, também devem entrar na composição dos custos horários dos trabalhadores.

NOTA Os percentuais referentes aos adicionais de periculosidade e de insalubridade são considerados na composição de custo do serviço, incidindo sobre a mão de obra dos trabalhadores que efetivamente executam os serviços nessas condições.

9.1.2 Classificação dos encargos sociais

Os encargos sociais podem ser divididos nos seguintes grupos:

a) Grupo A – Encargos sociais básicos:

Aqueles que correspondem às obrigações previdenciárias e tributárias previstas na legislação e convenções coletivas de trabalho, que incidem sobre os salários da mão de obra;

b) Grupo B – Encargos sociais que recebem incidência do Grupo A:

Estes encargos caracterizam-se por custos advindos da remuneração devida ao trabalhador, decorrentes de obrigações trabalhistas que recebem a incidência do Grupo A, embora não exista o efetivo período trabalhado;

c) Grupo C – Encargos sociais que não recebem incidência do Grupo A:

Estes encargos caracterizam-se por serem predominantemente indenizatórios e devidos na ocasião da demissão do trabalhador;

d) Grupo D – Taxas de reincidências:

Percentual do Grupo A aplicado sobre o Grupo B.

9.1.3 Premissas a serem observadas no cálculo dos encargos sociais

Existem premissas e condições que devem ser consideradas no cálculo dos encargos sociais:

a) características regionais;



- b) regime de contratação do empregado;
- c) feriados;
- d) convenções coletivas locais;
- e) dados estatísticos;
- f) outras.

As parcelas que compõem a taxa de encargos sociais são obtidas a partir das disposições da legislação referente ao assunto, com a aplicação de cálculos que utilizam parâmetros de referência e dados estatísticos.

NOTA 1 Os dados estatísticos que fazem parte dos cálculos dos encargos sociais podem ser obtidos por meio de instituições oficiais ou de fontes idôneas, e reconhecidas como tal, seguindo uma metodologia definida pelo mercado.

NOTA 2 Atenção especial para regimes de trabalho diferenciados como o dos trabalhadores embarcados em plataformas marítimas, entre outros.

9.1.4 Fatores que podem influenciar a taxa de encargos sociais

Existem vários fatores que influenciam a taxa dos encargos sociais, como prazo médio de permanência da mão de obra, rotatividade da mão de obra, prazo da obra, turnos de trabalho, horas extras, horas *in itinere*, entre outros.

Para que estes fatores sejam considerados e incluídos na taxa de encargos sociais de uma obra, é necessário justificá-los por meio de demonstrações técnicas e respectivas memórias de cálculo, podendo ser utilizadas as demonstrações dos sistemas de custos de referência, devidamente ajustadas às características específicas do empreendimento ou demonstrações, mediante índices oficiais, se aplicável.

9.1.5 Metodologia para cálculo dos encargos sociais

A taxa de encargos sociais deve ser calculada em função da forma de contratação dos profissionais, ou seja, mensalistas ou horistas.

Os mensalistas são os profissionais que tem os salários fixados por mês e pagos de uma só vez ou parcelados por meio de valores intermediários.

Os horistas são os profissionais que recebem os salários por quantidade de horas efetivamente trabalhadas, podendo o recebimento ser por semana, quinzena ou mensal, sempre de acordo com o determinado pela convenção coletiva de trabalho.

Para os mensalistas, o cálculo dos encargos sociais deve ser feito sobre o salário mensal, conforme a folha de pagamento. Para os horistas, o cálculo dos encargos sociais deve ser feito sobre o salário horário de produção.

O cálculo dos encargos sociais de horistas deve tomar como base um dos seguintes parâmetros:

- a) número de dias efetivamente trabalhados no ano ou em um período considerado, ou
- b) número de horas efetivamente trabalhadas no ano ou em um período considerado.



Para obter estes dados, é necessário deduzir os dias ou horas não trabalhadas no mesmo período.

Para efetuar os cálculos das taxas de encargos sociais, é necessário também definir outros parâmetros auxiliares.

Para o cálculo a partir do número de dias efetivamente trabalhados:

- a) dias por ano ou no período considerado;
- b) domingos por ano ou no período considerado;
- c) dias de férias por ano ou no período considerado;
- d) domingos de férias;
- e) feriados e dias abonados por ano ou no período considerado.

Para o cálculo a partir do número de horas efetivamente trabalhadas:

- a) horas de trabalho por semana;
- b) horas de trabalho por dia;
- c) semanas por mês e por ano, ou no período considerado;
- d) horas por semana, incluindo repouso;
- e) horas por mês, incluindo repouso;
- f) horas por ano ou no período considerado, incluindo repouso;
- g) número de dias feriados por ano ou no período considerado.

9.1.6 Cálculo dos encargos sociais

Os encargos sociais são representados por meio de taxas percentuais para cada item considerado.

Para o cálculo dos encargos sociais, deve-se considerar a localização da obra (cidade, região ou estado), período de execução da obra e o seu planejamento.

A localização da obra é importante para definição dos feriados e acordos coletivos locais.

O período de execução da obra também define os feriados neste período.

O planejamento da obra visa identificar, além do período de execução dos serviços, os turnos de trabalho, as horas normais, as horas extras e adicionais, sobre as quais a incidirão as taxas de encargos sociais.

A memória de cálculo dos encargos sociais deve ser apresentada em uma planilha de cálculo diferenciada para trabalhadores horistas e mensalistas.

9.2 Encargos complementares

Em complementação aos encargos sociais, incidem transportes, alimentação, equipamento de proteção individual (EPI), seguro de vida e outros benefícios concedidos ao trabalhador no exercício de suas funções, em atendimento à legislação em vigor (ver Bibliografia, [2]), em convenções coletivas de trabalho, práticas do mercado local e/ou legislação pertinente, entre outros.

Os encargos complementares podem ser orçados de três formas distintas:

- inseridos na planilha orçamentária como custo direto;
- incluídos na composição de custo da mão de obra por função;
- calculados como encargos sociais, porém separados das leis sociais.

9.2.1 Cálculo dos encargos complementares

A taxa de encargos complementares pode ser calculada de duas maneiras, conforme descrito em 9.2.2 e 9.2.3.

9.2.2 Caso geral

No caso geral, com a complementação das taxas de encargos sociais por meio do uso de equações específicas para cada benefício.

- vale-transporte:

Exemplo Conforme determina a atual legislação, o empregador obriga-se a cobrir as despesas de transportes, para o montante excedente a 6 % do salário do trabalhador. Assim, a equação para se obter um custo estimado relativo ao vale-transporte é a seguinte:

$$VT = \left[\frac{2 \times C_1 \times N - (S \times 0,06)}{S} \right] \times 100$$

- vale-café da manhã (refeição mínima):

NOTA De acordo com a convenção coletiva de trabalho vigente na região.

Exemplo De acordo com a convenção coletiva de trabalho, as empresas obrigam-se a fornecer uma refeição mínima matinal, com custeio de 1 % do valor do salário-hora por dia útil trabalhado. Tem-se, portanto:

$$VC = \left[\frac{C_2 \times N - (0,033 \times S \times 22) \times 0,01}{S} \right] \times 100$$

- vale-almoço ou jantar:

Exemplo: conforme convenção coletiva de trabalho as empresas ficam obrigadas a fornecer aos seus empregados almoço, ticket-refeição, cesta-básica ou ticket/vale/cheque supermercado, subsidiados no mínimo em 95 % do respectivo valor. Assim:

$$VR = \left[\frac{C_3 \times N \times 0,95}{S} \right] \times 100$$



d) vale-lanche da tarde:

$$VL = \left[\frac{C_4 \times N - (0,033 \times S \times 22) \times 0,01}{S} \right] \times 100$$

e) seguro de vida e acidentes em grupo;

A cláusula da convenção coletiva de trabalho determina que as empresas façam um seguro de vida e acidentes em grupo, em favor dos seus empregados e tendo como beneficiários aqueles identificados junto ao INSS. Assim:

$$SG = \frac{C_5}{S} \times 100$$

Legenda

C₁ custo médio da condução (un);

C₂ custo de café da manhã;

C₃ custo do almoço ou vale refeição;

C₄ custo do lanche da tarde;

C₅ custo do seguro em grupo;

C₆ custo do jantar completo – igual ao almoço;

S salário médio nominal;

N número de transportes ou refeições por mês.

f) equipamento de proteção individual:

$$EPI = \left[\frac{\sum_{1}^n P_1 F_1 + P_2 F_2 + P_3 F_3 + \dots + P_n F_n}{\frac{N}{S}} \right] \times 100$$

onde

N é o número de trabalhadores na obra;

S é o salário médio mensal;

P₁, P₂, P₃, P_n representa o custo de cada um dos EPI;



$F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ representa o fator de utilização do EPI dado pela seguinte equação:

$$F = \frac{t}{VU}$$

onde

t é o tempo de permanência do EPI à disposição da obra, expresso em meses;

VU é a vida útil do EPI em meses.

g) ferramentas manuais:

$$FM = \left[\frac{\sum_{1}^n P_1 F_1 + P_2 F_2 + P_3 F_3 + \dots + P_n F_n}{\frac{N}{S}} \right] \times 100$$

onde

N é o número de trabalhadores na obra;

S é o salário médio mensal;

$P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ representa o custo de cada uma das ferramentas manuais;

$F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ representa o fator de utilização das ferramentas manuais, dado pela seguinte equação:

$$F = \frac{t}{VU}$$

onde

t é o tempo de permanência da ferramenta à disposição da obra, expresso em meses;

VU é a vida útil da ferramenta manual em meses.

h) exames médicos;

i) outros.

9.2.3 Custos indiretos de permanência

Aplicam-se nos casos de obras onde os benefícios não podem ser individualizados, por representarem custos indiretos de permanência.

Como exemplo, transporte coletivo fornecido pela empresa, cujo custo de transporte é remunerado pela permanência dos ônibus e não por valores de transporte individuais fornecidos aos trabalhadores.

Nestes casos, os custos unitários destes benefícios são lançados diretamente na planilha de custos indiretos.



10 Custo horário de equipamentos

10.1 Verificar as definições

Para elaboração do custo horário de equipamentos verificar as seguintes definições:

- a) custo horário produtivo de utilização do equipamento;
Ver 2.34 da ABNT ABNT NBR 16333-1:2017.
- b) condições leves, médias e pesadas em função da condição de trabalho;
Ver 3.2.
- c) custo horário improdutivo (no ciclo produtivo);
Ver 2.33 da ABNT ABNT NBR 16333-1:2017.
- d) indenização por períodos parados (fora do ciclo produtivo).
Ver 3.1.

10.2 Critérios de cálculo do custo horário

Os critérios de cálculo do custo horário, deve ser atendido o seguinte:

- a) a vida útil, valor residual e coeficientes de manutenção devem ser estabelecidos a partir de estudos técnicos, em função das condições de trabalho dos equipamentos (leve, média ou pesada);
- b) definições de depreciação, custos de oportunidade, ciclo produtivo, horas disponíveis, vida útil, valor residual e condições de trabalho (leve, média ou pesada).

10.3 Estimativa de custos de utilização de equipamentos

Nesta seção, esta Norma estabelece as diretrizes metodológicas para orientar o cálculo do custo de utilização de equipamentos empregados em serviços e obras de engenharia.

O custo de utilização dos equipamentos empregados em obras de engenharia, a ser lançado nas composições de custo de serviços, deve ser calculado pelo método indicado neste documento, explicitado em 10.4 a 10.7

10.4 Classificação dos equipamentos

Esta Norma classifica os equipamentos de obras de engenharia em:

- a) Tipo 1 – Equipamentos de pequeno porte;
- b) Tipo 2 – Equipamentos móveis; e
- c) Tipo 3 – Equipamentos especiais.

10.4.1 Tipo 1 – Equipamentos de pequeno porte

As características básicas dos equipamentos de pequeno porte são as seguintes:

- a) a mão de obra de operação não está incluída no custo horário do equipamento e deve ser apropriada em item mão de obra da composição de custo unitário do serviço, observando a legislação vigente (ver Bibliografia, [3]);
- b) não há incidência de impostos sobre sua propriedade;
- c) geralmente os equipamentos não são segurados contra furtos e acidentes, dado o pequeno custo de reposição.

EXEMPLO Betoneiras, vibradores de imersão, serras circulares, policortes, compressores e geradores portáteis, entre outros.

10.4.2 Tipo 2 – Equipamentos móveis

As características básicas dos equipamentos móveis são as seguintes:

- a) são operados por mão de obra especializada;
- b) não requerem projetos específicos para sua instalação e utilização;
- c) podem ser de propriedade do construtor ou locados;
- d) há incidência de impostos sobre sua propriedade, no caso de equipamentos emplacados;
- e) podem ser segurados, conforme política do construtor.

EXEMPLO Caminhões, ônibus, escavadeiras, tratores, pequenos guindastes, caminhões-betoneira, compressores e geradores rebocáveis, bem como demais equipamentos de pavimentação, terraplenagem, concretagem e movimentação de cargas, entre outros.

10.4.3 Tipo 3 – Equipamentos especiais

Os equipamentos especiais podem ser Móveis (C.1) ou Fixos (C.2).

As características básicas dos equipamentos especiais são as seguintes:

- a) são operados por mão de obra especializada individual ou em equipe;
- b) os custos com instalação e montagem são muito relevantes em comparação com o custo total de utilização dos equipamentos;
- c) geralmente requerem projeto próprio para instalação, adequado ao equipamento e à situação da obra;
- d) para instalação e operação há requisitos de normas ambientais, técnicas, trabalhistas, de segurança do trabalho e outras específicas a serem cumpridas;
- e) são equipamentos de uso específico em determinada obra, ou de uso esporádico, justificando a prática de locação ao invés da aquisição;



- f) em alguns casos, há incidência de impostos sobre sua propriedade;
- g) geralmente são segurados, em virtude do custo de reposição ser extremamente alto.

EXEMPLO Gruas, guindastes grandes, caminhões pesados, dragas *Hopper*, tuneladoras, grandes embarcações, balsas, rebocadores, entre outros.

10.4.4 Custos considerados no cálculo para utilização de equipamentos

10.4.4.1 Grupo 1 – Custo de propriedade

O custo de propriedade inclui o seguinte:

- a) preço de aquisição;
- b) valor da entrada (*trade-in*);
- c) custo de capital;
- d) valor de financiamento;
- e) juros do financiamento;
- f) período de propriedade;
- g) valor estimado de revenda ou valor residual;
- h) taxa de depreciação;
- i) prazo de financiamento;
- j) custo de seguro;
- k) custo de licenciamento;
- l) tempo de vida útil operacional.

10.4.4.2 Grupo 2 – Custo da operação

O custo de operação inclui o seguinte:

- a) consumo de combustíveis ou energia elétrica;
- b) consumo de filtros e lubrificantes;
- c) consumo de pneus/material rodante;
- d) custos de condições de severidade;
- e) custos dos operador(es) - salários e encargos sociais e complementares;
- f) custos com ferramentas de penetração em solo ou rocha.

10.4.4.3 Grupo 3 – Custo da manutenção

O custo da manutenção inclui o seguinte:

- a) custo horário de oficina;
- b) horas programadas de manutenção;
- c) lavagem, graxas e conservantes;
- d) substituição de peças durante a vida útil;
- e) riscos de defeito e substituição de peças não seguradas.

10.4.5 Equipamentos locados

Para equipamentos locados, deve-se considerar também o Grupo 4 – Condições da locação:

- a) cotação do valor de locação;
- b) disposições contratuais específicas, como:
 - 1) número de horas mínimas mensais;
 - 2) responsabilidade pela manutenção e operação (operador e/ou combustível);
 - 3) pagamentos por horas paradas;
 - 4) responsabilidade pela montagem;
 - 5) seguros contra sinistros e franquias.

10.5 Metodologia para apropriação do custo de utilização de equipamentos

10.5.1 Tipo 1 – Para equipamentos de pequeno porte

Nas composições de custos unitários dos serviços, recomenda-se utilizar apenas os custos horários produtivos.

Considerar as parcelas de depreciação, juros, manutenção combustíveis ou energia elétrica e material de operação.

O custo do operador deve ser considerado nas composições específicas de serviços que utilizam estes equipamentos, e/ou de acordo com a legislação vigente.

NOTA 1 Os custos improdutivo para equipamentos de pequeno porte de fato existem, porém, por simplificação e sendo pouco relevantes, não é costume explicitá-los nas composições de custo unitário.

NOTA 2 Os custos financeiros (de oportunidade de capital) são considerados no custo horário produtivo.

10.5.2 Tipo 2 – Para equipamentos móveis

Os custos horários improdutivo devem ser considerados nas composições de custo unitário.



Os custos horários improdutivos devem contemplar os custos de propriedade – depreciação, juros, seguros e impostos, bem como a mão de obra do operador.

Os custos horários produtivos devem contemplar os custos com depreciação, juros, seguros, impostos, manutenção, combustíveis ou energia elétrica, material e mão de obra de operação.

O orçamento pode considerar o uso de equipamentos próprios ou locados, conforme conveniência, disponibilidade no local das obras, entre outras alternativas.

10.5.3 Tipo 3 – Para equipamentos especiais (fixos e móveis)

Os custos horários improdutivos devem ser considerados nas composições de custo unitário.

Os custos horários improdutivos devem contemplar os custos de propriedade – depreciação, juros, seguros e impostos, bem como a mão de obra do operador.

Os custos horários produtivos devem contemplar os custos com depreciação, juros, seguros, impostos, manutenção, combustíveis ou energia elétrica, material de operação, mão de obra de operação e outros custos decorrentes de requisitos normativos e legais.

Os custos com projetos, licenciamento, mobilização e desmobilização, montagem e instalação devem ser orçados à parte, na planilha de custos diretos ou em planilha específica de composição do serviço, dada a sua relevância.

O orçamento pode considerar o uso de equipamentos próprios ou locados, conforme conveniência, disponibilidade no local das obras, entre outras alternativas.

10.6 Equações para o cálculo do custo horário dos equipamentos

10.6.1 Tipo 1 – Equipamentos de pequeno porte

Custo horário produtivo: $CHP = CD + CJ + CM + Com$

onde

CHP é o custo horário produtivo;

CD é o custo de depreciação por hora;

$$CD = \frac{Va - R(\%)}{n \times Hd}$$

onde

Va é o valor de aquisição;

R é a porcentagem do valor residual;

n é a vida útil, expressa em anos;

Hd é o número de horas disponíveis por ano;

CJ é o custo horário dos juros = $Vm \times i / Hd$, sendo i = taxa de juros real por ano;



V_m é o valor médio do investimento em equipamentos = $(n + 1) \times Va/2n$;

CM é o custo de manutenção;

$$CM = \frac{Va \times K}{n \times Hta}$$

onde

K é o coeficiente de manutenção;

Hta é o número de horas trabalhadas por ano;

Com é o custo de operação – materiais, combustíveis e energia elétrica.

O custo do operador deve ser considerado nas composições específicas de serviços que utilizam estes equipamentos, em conformidade com a legislação vigente.

10.6.2 Tipo 2 – Equipamentos móveis – Tipo 3 – Equipamentos especiais (fixos e móveis)

Custo horário produtivo: $CHP = CD + CJ + SI + CM + Com + CMO$

onde

CHP é o custo horário produtivo;

CHI é o custo horário improdutivo;

CD é custo de depreciação por hora;

$$CD = \frac{Va - R(\%)}{n \times Hd}$$

onde

Va é o valor de aquisição;

R é a porcentagem do valor residual;

n é a vida útil, expressa em anos;

Hd é o número de horas disponíveis por ano.

CJ é o custo horário dos juros = $V_m \times i/Hd$, sendo i = taxa de juros real por ano;

V_m é o valor médio do investimento em equipamentos = $(n + 1) \times Va/2n$;

SI representa os seguros e impostos = $(n + 1) \times Va \times S/2n \times Hd$;

S é a alíquota de seguros e impostos aplicável ao equipamento;

CM é o custo de manutenção;



$$CM = \frac{Va \times K}{n \times Hta}$$

onde

K é o coeficiente de manutenção;

Hta é o número de horas trabalhadas por ano;

CO é o custo de operação = *Com* + *CMO*;

Com é o custo de operação – materiais, combustíveis, filtros e lubrificantes;

CMO é o custo de mão de obra de operação.

10.6.3 Custo horário improdutivo

$$CHI = CD + CJ + SI + CMO$$

onde

CHI é o custo horário improdutivo;

CD é o custo de depreciação por hora;

$$CD = \frac{Va - R(\%)}{n \times Hd}$$

onde

Va é o valor de aquisição;

R é a porcentagem do valor residual;

n é a vida útil, expressa em anos;

Hd é o número de horas disponíveis por ano;

CJ é o custo horário dos juros = $Vm \times i / Hd$, sendo *i* = taxa de juros real por ano;

Vm é o valor médio do investimento em equipamentos = $(n + 1) \times Va / 2n$;

SI representa os seguros e impostos = $(n + 1) \times Va \times S / 2n \times Hd$;

S é a alíquota de seguros e impostos aplicável ao equipamento;

CMO é o custo de mão de obra de operação.

10.7 Condições de trabalho

No cálculo dos custos horários de equipamentos, também devem ser consideradas as condições de trabalho dos equipamentos.



As condições de trabalho indicam o esforço a que os equipamentos estão sujeitos e têm influência direta na sua vida útil e no custo de manutenção.

NOTA A grande maioria dos equipamentos trabalha em condições razoavelmente uniformes. Entretanto, há equipamentos que podem sofrer expressiva variação de desgaste em função das condições de trabalho que lhe são impostas. Neste caso, a sua vida útil está vinculada às condições em que operam.

Este documento considera três condições de trabalho: leves, médias e pesadas. Ao elaborar o orçamento, devem ser identificadas as condições de trabalho dos equipamentos de acordo com as características dos serviços a serem executados. Não havendo indicação de condições especiais de trabalho, recomenda-se efetuar o cálculo dos custos horários dos equipamentos em condições médias.

Para condições de trabalho pesadas, é necessário, no cálculo do custo dos equipamentos, incorporar recursos para considerar as condições diferenciadas.

NOTA Como recomendação, podem ser utilizados os critérios definidos pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), para estas condições de trabalho, bem como os coeficientes adicionais recomendados para o cálculo dos custos horários dos equipamentos.

11 Componentes dos custos indiretos

11.1 Componentes dos custos indiretos de infraestrutura e serviços auxiliares

Os componentes dos custos indiretos de infraestrutura e serviços auxiliares são basicamente os seguintes:

- a) administração local;
- b) canteiro de obras e alojamentos;
- c) mobilização e desmobilização de pessoal, instalações e equipamentos;
- d) seguros e contingenciamento;
- e) equipamentos especiais não remunerados por custo horário em operação (ou inativo) ou que não constem na composição de custos unitários;
- f) outros custos indiretos, como projetos, consultorias especializadas e ensaios de qualidade, entre outros.

11.2 Administração local

11.2.1 Geral

Estrutura administrativa de condução e apoio à execução da obra, instalada junto a ela, composta de pessoal de direção técnica, pessoal de escritório, manutenção, limpeza, transportes, almoxarifado, oficinas e de segurança – vigias, porteiros, segurança pessoal e patrimonial, entre outros, bem como materiais de consumo, equipamentos de escritório, laboratório e fiscalização.

11.2.2 Levantamento dos custos da administração local

Os custos da administração local são gastos mensais com a administração da obra, constituída de todo o pessoal, materiais de consumo e equipamentos, não constantes das composições dos custos unitários de produção, mais os demais gastos necessários ao apoio da obra.



A administração local compreende os custos das seguintes atividades básicas:

- a) chefia da obra;
- b) equipe de produção da obra;
- c) departamento de engenharia e planejamento de obra;
- d) supervisão geral de produção;
- e) manutenção dos equipamentos;
- f) manutenção do canteiro, acampamento e centro de vivência;
- g) gestão e infraestrutura de informática;
- h) gestão da qualidade e produtividade;
- i) gestão de materiais;
- j) gestão de recursos humanos;
- k) administração da obra – departamento pessoal, caixa, contas a pagar;
- l) consumos de energia, água e telefone fixo e móvel;
- m) consumos de material de escritório, cópias e higiene;
- n) seguros em geral;
- o) medicina e segurança do trabalho;
- p) treinamentos;
- q) veículos leves;
- r) veículos utilitários;
- s) outras despesas da administração local.

11.2.3 Componentes da administração local

11.2.3.1 Pessoal de apoio à obra

11.2.3.1.1 Supervisão geral da produção

- a) engenheiro chefe responsável pela obra;
- b) engenheiros de obra;
- c) engenheiros de planejamento e custos da obra;
- d) engenheiro de segurança do trabalho;



- e) engenheiros mecânicos, elétricos e civis;
- f) engenheiro da qualidade;
- g) inspetores da qualidade;
- h) engenheiro de suprimentos;
- i) médico do trabalho;
- j) técnicos de qualidade e meio ambiente;
- k) mestre geral de obra;
- l) supervisores de obra;
- m) técnico de nível médio;
- n) topógrafos;
- o) auxiliar de topógrafo;
- p) apontadores de campo;
- q) outros.

11.2.3.1.2 Administração da obra

- a) gerente administrativo;
- b) secretária/recepcionista;
- c) encarregado de medição;
- d) auxiliares administrativos;
- e) comprador;
- f) contas a pagar e a receber;
- g) orçamentista;
- h) digitadores;
- i) laboratorista;
- j) ferramenteiro;
- k) soldadores;
- l) copeiro;
- m) cozinheiros;



- n) motoristas;
- o) porteiros;
- p) vigias diurno e noturno;
- q) seguranças;
- r) faxineiros;
- s) outros.

11.2.3.1.3 Canteiro central

- a) encarregado do almoxarifado e auxiliares;
- b) encarregado de oficina mecânica e auxiliares;
- c) encarregado e auxiliares do centro de vivência e alojamentos;
- d) encarregado da cozinha, refeitório e auxiliares;
- e) pessoal de manutenção e limpeza do canteiro;
- f) outros.

11.2.3.1.4 Medicina e segurança do trabalho

- a) médico ocupacional;
- b) enfermeiro;
- c) auxiliar de enfermagem;
- d) engenheiro de segurança do trabalho;
- e) técnico de segurança do trabalho;
- f) outros.

11.2.4 Consumo de materiais e fornecimentos

- a) materiais de escritório (papéis, canetas, colas, fitas adesivas, tintas, toner, cartuchos, entre outros);
- b) materiais de limpeza (papel higiênico, toalha, produtos de limpeza e higienização, vassouras, baldes, entre outros);
- c) consumos mensais de energia elétrica, água, gás, telefones fixos, celulares, entre outros;
- d) consumo de combustível, óleo, filtros, pneus, entre outros;
- e) vale-refeição para o pessoal da administração;
- f) vale-transporte para o pessoal da administração;



- g) serviços de copa: café, açúcar, água potável;
- h) outros.

11.2.5 Equipamentos de escritório

- a) mobiliário em geral (mesas, cadeiras, armários, estantes, entre outros);
- b) computadores, monitores, *laptops*;
- c) telefones móveis;
- d) impressoras;
- e) copiadoras;
- f) máquinas fotográficas;
- g) máquinas de calcular;
- h) cofre;
- i) geladeira;
- j) fogão;
- k) ventiladores;
- l) relógio de ponto eletrônico;
- m) central telefônica;
- n) televisão;
- o) *data show*;
- p) aparelhos de ar-condicionado;
- q) sistema de comunicação interna;
- r) outros.

11.2.6 Veículos de transporte de pessoal para administração e coordenação da produção

- a) veículo leve de passageiros;
- b) picapes e utilitários;
- c) caminhão *Munck* para movimentação de materiais;
- d) empilhadeira de pneus;
- e) ônibus para transporte de trabalhadores;



- f) manutenção de veículos, IPVA, licenciamento, seguros;
- g) outros.

11.2.7 Outros equipamentos de apoio

- a) retroescavadeira com caçamba;
- b) pá-carregadeira de pneus;
- c) bombas hidráulicas;
- d) martetele pneumático;
- e) furadeira elétrica portátil;
- f) lixadeira elétrica portátil;
- g) máquina de cortar e dobrar ferro;
- h) máquina de soldar;
- i) máquina de cortar pedra e concreto;
- j) vibrador de imersão;
- k) régua vibratória;
- l) serra circular de bancada;
- m) serra circular portátil;
- n) talha manual de corrente;
- o) teodolito/nível;
- p) caminhão betoneira;
- q) bombas hidráulicas;
- r) transformadores;
- s) outros.

11.2.8 Equipamentos de apoio à obra que não constam na planilha de quantitativos de serviços (custo horário de equipamentos) nem nas composições de custos unitários dos serviços constantes na planilha de custos diretos

- a) elevadores de carga e de pessoal;
- b) guias para transporte horizontal e vertical de materiais;
- c) equipamento de carga e descarga de materiais;



- d) balança rodoviária;
- e) pá-carregadeira para movimentação de materiais a granel;
- f) motoniveladora (*patrol*);
- g) caminhão irrigador;
- h) caminhão sugador para ETE;
- i) caminhão *block*;
- j) caminhão abastecedor de combustíveis e lubrificantes;
- k) compactador de solo;
- l) caminhão-caçamba de 12 t;
- m) correia transportadora;
- n) grupo gerador elétrico;
- o) compressores de ar;
- p) outros.

11.2.9 Custos indiretos de gestão de programas especiais na obra

Os custos de implantação dos programas relacionados a seguir, quando forem necessários à obra, como instrumentos de prevenção de acidentes de trabalho, de saúde ocupacional, de qualidade da obra, de tratamento de riscos e de gestão de atividades de risco, devem ser considerados obrigatórios, de acordo com a legislação em vigor, e outros recomendados para um bom desempenho dos trabalhos:

- a) gestão de segurança, medicina do trabalho;
- b) gestão de meio ambiente;
- c) gestão de operação;
- d) gestão de qualidade;
 - qualidade dos materiais;
 - qualidade nos procedimentos operacionais e qualidade do produto final;
- e) gestão de informática;
 - adequação dos *hardwares* e *softwares*.
 - sistemas operacionais;
- f) gestão de riscos na construção;
 - riscos contratuais;



- riscos financeiros;
 - riscos operacionais.
- g) gestão de segurança patrimonial;
- plano de garantia de segurança patrimonial;
 - programa de treinamento do pessoal de segurança;
 - manual de segurança patrimonial;
- h) outros.

Os custos destes programas devem ser calculados de acordo com as exigências legais e operacionais para cada tipo de obra.

11.3 Lançamento dos dados na planilha orçamentária

Os gastos relativos aos custos indiretos, especificados como administração local, devem fazer parte da planilha de orçamento em itens independentes das composições de custos unitários diretos, recomendando-se as seguintes formas de lançamento:

- a) preços compostos analiticamente;
- b) custo mensal por hora de mão de obra administrativa ou técnica;
- c) custo mensal reembolsável;
- d) custo mensal ou total de manutenção do canteiro de obras;
- e) verba.

11.4 Canteiro de obra

O canteiro de obra é um componente do custo indireto necessário para a execução da obra, qual compreende as instalações de apoio à obra, dimensionadas de acordo com a natureza e seu porte.

É o conjunto de todas as instalações provisórias para apoio à execução do objeto do contrato, podendo ser construído ou alugado, devendo ser orçado separadamente por itens de mobilização, instalação, operação, manutenção e desmontagem e desmobilização, de acordo com as especificações mínimas contidas no edital ou no instrumento contratual, incluídas as instalações de acampamento ou alojamento.

11.4.1 Dimensionamento do canteiro de obras

No dimensionamento do canteiro de obras, bem como no levantamento de seus custos, devem ser considerados a implantação, o número e o tamanho das edificações e instalações provisórias para o uso da administração da obra, inclusive canteiros avançados, os quais devem ser objeto de projeto específico do contratante, conforme o tipo de construção considerado, de acordo com as necessidades levantadas no seu planejamento e no atendimento ao número de seus usuários.



Seus custos podem ser avaliados para efeito de orçamento, por especificação de uso e respectiva área, em metro quadrado, ou, ainda, por unidades autônomas existentes no mercado para venda ou locação, e devem contemplar os custos dos seguintes serviços:

- a) preparação do terreno para instalação do canteiro;
- b) cerca, tapume ou muro de proteção;
- c) guarita de controle de entrada do canteiro;
- d) sistema de água potável;
- e) sistema de captação e tratamento de esgotos;
- f) sistema de coleta de águas pluviais;
- g) sistema de energia elétrica de alta-tensão, baixa tensão e iluminação externa;
- h) sistema de telefonia;
- i) placas obrigatórias da obra, entre outros;
- j) escritórios técnico e administrativo da obra, constituídos por salas do profissional habilitado responsável, de reunião, do assistente administrativo, dos profissionais técnicos habilitados de obra, de recrutamento do pessoal, contas a pagar e receber, contabilidade e medição, entre outros;
- k) sala de fiscalização, de acordo com a solicitação do contratante;
- l) sala de atendimento de primeiros socorros, enfermaria, entre outros;
- m) galpões para almoxarifado, carpintaria, oficina de ferragem, pré-fabricação de tubulações e estruturas, entre outros;
- n) vestiários, sanitários;
- o) oficina de manutenção de veículos e equipamentos;
- p) almoxarifado de materiais e equipamentos;
- q) preparação de áreas para a armazenagem de materiais e equipamentos;
- r) refeitórios/cozinha;
- s) alojamento de trabalhadores e complementos;
- t) centro de vivência para trabalhadores alojados;
- u) outros.

O dimensionamento dos alojamentos e centros de vivência dos trabalhadores alojados deve obedecer à legislação vigente.



Nos locais desprovidos de redes de serviço público, contemplar a instalação de redes de energia e/ou instalação e operação de grupos geradores, torres de comunicação, poços d'água, estações para tratamento de água e esgoto, entre outras.

11.4.2 Infraestrutura de atendimento

Seus custos podem ser avaliados, para efeito de orçamento, por especificação de uso e respectiva área, em metro quadrado, ou ainda, por unidades autônomas existentes no mercado para venda ou locação, e devem contemplar os custos dos seguintes serviços:

- a) preparação do terreno para instalação do canteiro;
- b) cerca, tapume ou muro de proteção;
- c) guarita de controle de entrada do canteiro.

11.5 Mobilização e desmobilização

São constituídas por custos incorridos para a preparação da infraestrutura operacional da obra e a sua retirada no final do contrato, compreendendo os seguintes serviços:

- a) transporte, carga e descarga de materiais para a montagem do canteiro de obra;
- b) montagem e desmontagem de equipamentos fixos de obra;
- c) pessoal alocado na mobilização e desmobilização;
- d) transporte, hospedagem, alimentação e despesas diversas do pessoal próprio ou contratado para a preparação da infraestrutura operacional da obra;
- e) aluguel por hora de equipamentos especiais para carga e descarga de materiais ou equipamentos pesados que compõem a instalação;
- f) carga, transporte e descarga dos equipamentos dimensionados para a obra.

Este custo deve compor a planilha de orçamento como item independente, podendo ser calculado e lançado na planilha de forma analítica.

11.6 Outros custos indiretos

São todos os outros custos indiretos que não fazem parte das composições dos custos unitários, porém são necessários para a execução da obra, exceto se forem remunerados por custo horário ou à parte. Podem ser considerados:

- a) equipamentos especiais de apoio à produção, como guias, guindastes, elevadores de serviço, entre outros;
- b) tratores, retroescavadeiras, pás-carregadeiras, motoniveladoras, caminhões, ônibus para transporte dos trabalhadores, veículos leves para fiscalização, entre outros;
- c) consultorias especializadas não consideradas nos preços unitários;
- d) projetos executivos ou especiais não previstos no convite ou no edital de licitação;



- e) serviços de engenharia, quando previstos como parte do escopo nos contratos EPC;
- f) gestão de suprimentos, inspeções, diligenciamentos, logística, armazenagem, entre outros;
- g) outros.

12 Quantificação dos riscos

As estimativas de custo e os orçamentos estão sujeitos às variações de valor, tanto para mais quanto para menos, tendo em vista inúmeros riscos inerentes à execução de um empreendimento.

Os riscos e contingências identificados em uma obra estão fortemente relacionados com as disposições e informações contidas nos documentos licitatórios, ou com a alocação de riscos ali assumida. A maturidade dos projetos e outros fatores de incerteza devem ser considerados na formação dos gastos de serviços e obras pelos agentes que suportam estes riscos, o que deve estar claro no edital e no contrato de construção.

A quantificação dos riscos das estimativas de custos e dos orçamentos de obra deve ser feita preferencialmente com base em *softwares* específicos, de forma a possibilitar a transformação dos valores deterministas em valores probabilísticos, por meio de métodos estatísticos.

A quantificação de riscos deve ser materializada em memória de cálculo para o registro de sua formação, de forma a possibilitar a análise de sensibilidade, o registro e o ordenamento das variáveis.

Quando couber, deve ser preparada uma matriz de risco e impacto, baseada na matriz de responsabilidade das partes, decorrente da simulação de risco, utilizando preferencialmente o Método de Monte Carlo (MMC) ou outro método equivalente. Esta matriz permite a avaliação dos riscos que devem ser eliminados, mitigados ou transferidos na estimativa de custos diretos e indiretos que compõem os orçamentos.

O método se aplica aos contratos de empreitada por preço unitário, preço fixo, global, integral ou Integrado, entre outras, conforme 11.1.2.

NOTA A avaliação e quantificação dos riscos de contingência também são definidas pelo engenheiro de custos em função das dificuldades e características do empreendimento a ser executado, localização, apoio logístico, qualidade do projeto, levantamento de quantidades e demais fatores que possam influenciar no desenvolvimento dos serviços e cumprimento do prazo contratual.

13 Benefício e despesas indiretas (BDI)

13.1 Geral

É uma parcela, expressa em percentual ou valor, que, acrescida aos custos operacionais, resulta no preço da obra ou serviço. É obtida por meio do levantamento das despesas indiretas constituídas pela administração central, risco do construtor e despesas financeiras, bem como dos tributos incidentes sobre a venda, mais a previsão da expectativa de lucro do construtor e a determinação dessa taxa. É resultado de uma operação matemática baseada em dados legais e contábeis representativos do setor ao qual a obra (ou serviço) está inserida.



13.1.1 Composição do BDI

A taxa do BDI é composta no mínimo pelas seguintes taxas:

- a) despesas indiretas:
 - administração central;
 - risco do construtor;
 - despesas financeiras.
- b) Tributos:
 - tributos federais;
 - tributo municipal;
- c) lucro;
- d) outros

13.2 Despesas indiretas

As despesas indiretas para os efeitos da composição do BDI são aquelas referidas como despesas da administração central e despesas financeiras que integram o centro de custos, denominado despesas operacionais nos registros contábeis e nos balanços anuais consolidados, representativos do setor ao qual a obra (ou serviço) está inserida, mais a taxa de risco do empreendimento, conforme a seguir:

- a) administração central;
- b) encargos financeiros;
- c) taxa de risco do construtor;
- d) tributos (federais, estaduais e municipais).

As taxas de despesas indiretas são obtidas pela divisão de cada uma das despesas indiretas ocorridas em determinado exercício pelo custo da obra consolidado, representativos do setor ao qual a obra (ou serviço) está inserida, no mesmo exercício fiscal, com exceção das despesas eventuais que são representadas pela taxa de risco do empreendimento/contingência, obtida por meio da análise pontual do risco envolvido na realização do empreendimento, conforme a seguir:

- a) taxa de administração central;
- b) taxa de despesas financeiras;
- c) taxa de risco do construtor.
- d) taxa de tributos.



13.3 Administração central

As despesas da administração central são necessárias para a manutenção da estrutura da sede central da empresa, para administrar o complexo de obras e serviços sob sua responsabilidade, com a finalidade de alcançar os seus objetivos empresariais, ou seja, referem-se à estrutura administrativa e operacional compartilhada pelas obras e serviços da empresa, que não está alocada na administração local.

Integram as despesas da administração central:

- a) salários de todo o pessoal alocado na administração central;
- b) *pro-labore* de diretores;
- c) aluguéis da sede, depósitos e oficinas;
- d) materiais de escritório, higiene e limpeza;
- e) custos de manutenção e conservação;
- f) segurança patrimonial;
- g) infraestrutura de tecnologia da informação;
- h) consumo de água, energia, telefone;
- i) refeições, transportes e outros benefícios aos funcionários;
- j) seguros e convênios de saúde para funcionários administrativos;
- k) equipamentos e veículos leves para uso da administração, combustíveis, pedágios;
- l) despesas comerciais;
- m) outros.

13.3.1 Cálculo da taxa de administração central

A taxa de administração central é obtida pela divisão da média das despesas administrativas ocorridas em um ou mais exercícios fiscais pelo custo operacional no(s) mesmo(s) exercício(s) fiscal(is) considerado(s) no balanço contábil das empresas ou setor.

Para a obtenção da taxa de administração central, utiliza-se a seguinte equação:

$$\text{Taxa de administração central} = \frac{(DO - DF)}{CO} \times 100 =$$

onde

DO representa as despesas operacionais;

DF representa as despesas financeiras;

CO é o custo operacional.



13.3.2 Rateio da administração central

No caso pontual, quando são conhecidos o valor global da obra e a correspondente taxa de BDI, pode-se utilizar outro critério para obtenção da taxa de administração central, denominada taxa de rateio de administração central, conforme a seguir:

$$\text{RATEIO} = \frac{DMAC \times FMO \times N}{FMAC \times CO} \times 100 =$$

onde

DMAC é a despesa mensal da administração central;

FMO é o faturamento mensal da obra;

N é o prazo da obra, expresso em meses;

FMAC é o gasto mensal da administração central;

CO é o custo total da obra.

NOTA Aplica-se quando são conhecidos o valor global e a taxa do BDI.

13.4 Despesas financeiras

São despesas realizadas, previstas ou utilizadas para cobrir o desembolso de recursos do capital de giro entre o pagamento realizado e o recebimento efetivo dos serviços prestados.

13.5 Cálculo da taxa de despesas financeiras

A taxa de despesas financeiras é calculada conforme a seguinte equação:

$$f = (1+i)^{\frac{n}{30}} - 1$$

onde

f é a taxa de despesa financeira;

i é o juro básico mensal para empréstimo bancário, para financiamento do capital de giro (SELIC);

n é o número de dias decorridos.

13.6 Risco do construtor

Representa o risco do construtor em função das múltiplas incertezas, como documentos de licitação, qualidade dos projetos, memoriais e especificações, localização e estabilidade econômica por ocasião da formulação proposta de preços.

13.7 Tributos a serem considerados na composição do BDI

São todos os tributos federais e municipais que serão pagos pela contratada por ocasião da emissão das faturas de serviços, que devem seguir a legislação em vigor e ser especificados demonstrando suas alíquotas na composição do BDI, que é parte formadora do preço em um orçamento de obras e serviços de engenharia.

NOTA No caso de empresas que optem pelo lucro real, alguns tributos incidem sobre a taxa de lucro obtida por meio dos procedimentos contábeis.



13.7.1 Cálculo da taxa de tributos

O cálculo da taxa de tributos é o somatório dos impostos incidentes sobre o faturamento dos serviços com suas respectivas alíquotas de aplicação. Deve ser especificada a lei que dá suporte à cobrança do imposto. Em caso da obra ou serviço impactar em mais de um município, a alíquota a ser adotada deve ser a média proporcional por faturamento individual por município afetado, informada por legislação própria de cada município, onde o empreendimento deve obedecer estritamente as taxas de tributos a serem considerados na composição do BDI. São percentuais aplicados sobre o faturamento ou sobre o lucro que as empresas estão obrigadas a pagar, determinados pela legislação tributária vigente e as suas taxas dependem da opção e regime contábil das empresas.

13.7.1.1 Tributos federais

Incidência das taxas sobre o valor do faturamento.

A taxa é calculada pela incidência das alíquotas sobre o suposto lucro da empresa.

EXEMPLO 1 No IRPJ, a alíquota é de 15,0 % e o lucro considerado pela Receita Federal é de 8,0 %.

EXEMPLO 2 Na CSLL, a alíquota é de 9,0 % e o lucro considerado pela Receita Federal é de 12,0 %.

13.7.1.2 Tributos municipais

Incidência da taxa sobre o valor do faturamento.

EXEMPLO O tributo municipal a incidência da alíquota é de 2,0 % a 5,0 % sobre a parcela de mão de obra no faturamento, dependendo da legislação municipal.

13.7.2 Obras e serviços sem o fornecimento de materiais

13.7.2.1 Tributos federais

Incidência da taxa sobre o valor do faturamento.

A taxa é calculada pela incidência das alíquotas sobre o suposto lucro da empresa.

EXEMPLO 1 No IRPJ a alíquota é de 15,0 % e o lucro considerado pela Receita Federal é de 32,0 %.

EXEMPLO 2 Na CSLL a alíquota é de 9,0 % e o lucro considerado pela Receita Federal é de 32,0 %.

13.7.2.2 Tributos municipais

Incidência da taxa sobre o lucro do faturamento.

EXEMPLO O tributo municipal a incidência da alíquota é de 2,0 % a 5,0 % sobre a parcela de mão de obra no faturamento, dependendo da legislação municipal.

13.7.3 Empresas optantes do lucro real

13.7.3.1 Tributos federais

As alíquotas do IRPJ e CSLL incidem sobre o lucro considerado no BDI.

As alíquotas do PIS e COFINS incidem sobre o valor do faturamento.



13.7.3.2 Tributos municipais

As alíquotas do ISS incidem sobre o valor das notas fiscais dos serviços prestados e destacados no faturamento.

13.8 BDI diferenciado para fornecimento de materiais e equipamentos – Exemplos

Situação que se aplica nos casos em que o valor do fornecimento de materiais e equipamentos especiais é de grande relevância em relação ao valor contratual.

São materiais de grande valor comercial, cuja aquisição, direta ou indireta, interfere diretamente na sequência normal da gestão contratual em relação aos demais serviços contratados.

Equipamentos especiais de grande valor comercial são integrantes do projeto e escopo contratual, cuja aquisição interfere diretamente na gestão contratual da obra.

Despesas indiretas a serem consideradas:

- se a gestão do fornecimento (compra) for da contratada, deve ser considerada a totalidade da taxa de administração central no BDI, além dos demais itens de despesas indiretas que vão compor a taxa de BDI;
- se o pagamento do fornecimento for direto da contratante para o fornecedor, não podem ser consideradas a taxa de despesas financeiras e a taxa de risco do empreendimento. O item de administração central continua fazendo parte das despesas indiretas na composição do BDI.

Para tributos incidentes, considerar o seguinte.

- no caso de pagamento direto da contratante ao fornecedor, nenhum tributo deve ser considerado na composição do BDI;
- no caso do pagamento ficar sob responsabilidade da contratada, todos os tributos devem ser considerados, exceto o ISS, por se tratar de simples fornecimento e não de serviço.

13.8.1 Taxa de benefício ou lucro

A menos que tenha uma orientação formal a respeito, a taxa de lucro deve ser a mesma base do BDI principal utilizado para os demais serviços.

A taxa de lucro é sempre função do preço de venda e, portanto, deve compor a equação do BDI no denominador.

14 Equação para o cálculo do BDI

Para o cálculo da taxa do BDI, é aplicada a seguinte equação:

$$BDI = \left[\left(\frac{\left(\left(1 + \frac{I}{100} \right) \left(1 + \frac{R}{100} \right) \left(1 + \frac{F}{100} \right) \right)}{1 - \left(\frac{T + L}{100} \right)} \right) - 1 \right] \times 100 = \left[\left(\frac{(1+i)(1+r)(1+f)}{1-(t+l)} \right) - 1 \right] \times 100$$

onde

- i* é a taxa de administração central;
- r* é a taxa de risco do construtor;
- f* é a taxa de despesa financeira do capital de giro;
- t* é a taxa de tributos;
- l* é o lucro.

NOTA 1 As letras são maiúsculas quando as taxas estão em valores percentuais.

NOTA 2 As letras são minúsculas quando as taxas estão em valores decimais.

NOTA 3 As taxas no numerador são função dos custos (diretos e indiretos).

NOTA 4 As taxas no denominador são função do preço de venda (faturamento).

15 Cálculo do preço de venda

Preço ou preço de venda é o valor do custo acrescido do BDI.

O BDI é uma margem que se adiciona ao custo para determinar o valor do orçamento.

O orçamento, depois de consolidado, transforma-se em preço de venda.

Para o cálculo do preço de venda, é utilizada a seguinte equação:

$$PV = CO \times \left[1 + \frac{BDI}{100} \right]$$

onde

- PV* é o preço de venda ou orçamento;
- CO* é o custo operacional;
- BDI* é o benefício de despesas indiretas.



Bibliografia

- [1] Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências, termos do art. 65, inciso I, alínea a, da Lei 8.666/1993.
- [2] Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, de Consolidação das leis do trabalho.
- [3] Norma Regulamentadora 16, Atividades e Operações Perigosas do Ministério do Trabalho e Emprego.
- [4] NR-4, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
- [5] NR-5, Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA
- [6] NR-6, Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- [7] NR-7, Programa de Controle Médico e Saúde ocupacional – PCMSO
- [8] NR-13, Caldeiras, Vasos de Pressão e tubulações
- [9] NR-15, Atividades e Operações Insalubres
- [10] NR-16, Atividades e Operações Perigosas
- [11] NR-21, Trabalho a Céu Aberto.
- [12] NR-9, PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
- [13] NR-18, PCMAT– Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- [14] NR-10, Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade
- [15] NR-11, Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- [16] NR-12, Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- [17] NR 34, Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval
- [18] ABNT NBR ISO 31000; Gestão de Riscos – Princípio e Diretrizes
- [19] ABNT NBR ISO 9001; Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos