

## **Engenharia de Custos aplicada à Construção Civil®**

### **Formação do Preço**

Modelagem da Obra

Modelagem de Custos

    Premissas Técnicas

    Contingências de Obra

Variação de Desempenho

    Produtividade da Mão de Obra

    Consumo de Materiais

    Produção de Equipamentos

    Impactos no Custo

Composição do Custo

    Matriz de Custos

        Plano de Contas

        Critérios de Alocação

        Custos associados aos Insumos

            Mão de Obra

            Materiais

            Equipamentos

            Encargos Sociais

        Custos Presumíveis

        Custos Imprevistos

        Custos Omissos

    Planilha de Composições de custos Unitários

        Modelos de Composições de Custos

        Tabelas de Custos padrão

        Caracterização das Composições de Custos

Orçamento da Obra

    BDI

    Formação do BDI

### **Controle de Custos**

Gestão de Custos

Gerenciamento de Custos

## Engenharia de Custos aplicada à Construção Civil®

A Engenharia de Custos, aplicada à Construção Civil, é a única disciplina capaz de dar suporte à **Formação do Preço** e **Controle de Custos** de obras. Concretamente seus alvos são os serviços de construção, focalizando a dinâmica de processos, que correspondem a fluxos de materiais (consumos) e de trabalho (produtividade e produção), fluxos financeiros, no tempo e no espaço, atendendo às necessidades da tecnologia de construção.

A Engenharia de Custos prevê distintas metodologias, fundamentalmente estimativas de estudos, formação do preço por Tabelas de Custos Padrão e Formação do Preço por Modelagem, cada uma delas com adequações aos graus de precisão do resultado, que se pretende alcançar, e à complexidade da obra, cujo custo se deseja estimar.

A Engenharia de Custos estabelece critérios para o estudo dos serviços de construção, sequenciados por suas atividades, decompostas por tarefas, todos identificados por especificações, procedimentos, ciclos, prazos, precedências, interdependências e desempenho.

**(aqui entra a ilustração 1)**

### Formação do Preço

#### Modelagem da Obra

Trata-se de um processo de seleção para identificar os fundamentos do Projeto de Construção, que é exclusivo e característico, para uma determinada tipologia de obra. As variantes que são consideradas nessa seleção dependem das condicionantes locais de implantação e da complexidade da obra e são também particularizadas pela experiência do construtor.

O processo de simulação da modelagem corresponderá a graus superiores de representação e adequação com a disponibilidade do Projeto Executivo completo, em que está totalmente contido o Núcleo Estruturante da Obra.

Os objetivos primordiais da modelagem são alcançar a maximização da economia de recursos, adequação de tecnologia, incluindo a aplicação de inovações tecnológicas, e a racionalização de processos operacionais.

Da comparação entre modelos, resultam diferenças básicas que são os recursos técnicos mobilizáveis, implicando necessariamente custos distintos. Da escolha entre modelos, deriva o Projeto de Construção, que fundamentará a Modelagem de Custos da Obra.

**(aqui entra a ilustração 2)**

### **Núcleo Estruturante da Obra**

É a garantia do que o contratante quer, no programa concebido para atender às suas necessidades. O Projeto Executivo, considerados todos os seus atributos, é a expressão máxima do Núcleo Estruturante da Obra. O Projeto Básico e peças complementares, estudos e levantamentos preliminares, para consolidar o Projeto Executivo, poderá representar o Núcleo Estruturante da Obra, a partir das diretrizes e critérios pré-estabelecidos pelo Contratante. Em futuro próximo, os projetos realizados pela metodologia BIM (Building Information Modeling) ou modelo de informação da construção serão a expressão máxima do núcleo estruturante da obra.

### **Condicionantes de Execução**

São informações colhidas por meio de visitas técnicas, ao local de implantação, e por estudos e levantamentos complementares para avaliar, mensurar e registrar recursos técnicos, logísticos, legais, econômicos, sociais, políticos e culturais, com o objetivo de conhecer de antemão as restrições impostas à obra, e também as oportunidades a ela oferecidas.

## **Modelagem de Custos**

A cada modelo de obra estudado, corresponderá um modelo de custo associado, ou, em outras palavras, o Projeto de Construção único, em que as Premissas Técnicas de Execução e as Contingências de Obra são convertidas em custo. Todo o processo de modelagem ocorre no âmbito de simulações e estimativas do construtor.

### **Premissas Técnicas de Execução**

Têm sua origem no Projeto de Construção definido, sob a ótica do Planejamento dos Processos Executivos e os Sistemas de Produção, Reflete a decisão, a escolha sobre como fazer ou sobre os processos e técnicas adotadas para a produção (metodologia da construção). Possibilitam ao Construtor estabelecer a valoração, na modelagem de custos, e devem criteriosamente estar associados a cada Composição de Custo Unitário.

### **Contingências de Obra**

Têm sua origem no levantamento das Condicionantes de Execução, sob a ótica de restrições e oportunidades observadas. São internas à obra, portanto presumíveis, ou externas à obra, conseqüentemente imprevistas, fora do controle e vontade das partes contratantes. As Contingências de Obra ocasionam a Variação de Desempenho, em termos de consumo, produtividade e produção, impactando o custo. Podem ainda ser qualificadas, como Contingências de Execução, inerentes a dificuldades com recursos técnicos, no desenvolvimento do Projeto de Construção, e como Contingências de Canteiro, relativas a condições críticas de execução que ocasionam disfunções na mobilização ou operação dos recursos logísticos.

As contingências presumíveis podem ou não estar contidas no preço, o que deveria estar explicitado no orçamento. As Tabelas de Custos disponíveis no mercado, por serem genéricas e padronizadas, não consideram contingências de obra presumíveis. As contingências de obras imprevistas pertencem ao campo jurídico, tratadas tecnicamente por critérios de equilíbrio econômico-financeiro.

## **Variação de Desempenho**

### **Produtividade da Mão de obra**

É definida, como sendo uma variável que mede a eficiência em transformar insumos materiais, por meio de ferramentas e equipamentos leves, em produtos, com o emprego da mão-de-obra.

A mensuração da produtividade pode ser feita com um indicador que relacione a quantidade de recursos demandados à quantidade de produto obtido. Por exemplo, a produção de paredes de alvenaria de vedação pode demandar 0,6 hora de pedreiro e 0,3 hora de ajudante, para cada m<sup>2</sup> de parede produzida.

A depender de esforços de racionalização e treinamento, se as características de um serviço fossem sempre as mesmas, isto é, se não houvesse variação dos fatores, de conteúdo e de contexto, que caracterizam o serviço, a produtividade seria constante, sendo muito bem representada por um valor médio. No entanto, tais fatores variam de uma maneira expressiva, o que provoca uma concomitante variação não desprezível da produtividade da mão-de-obra.

Nesta nova versão do TCPO, são apresentados novos avanços na pesquisa, possibilitando o registro de coeficientes de produtividade de mão-de-obra variável e coeficientes de consumo de materiais, igualmente variáveis. Os trabalhos de pesquisa dos indicadores de produtividade, do TCPO foram coordenados por professores de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, nos últimos anos, e contaram com o apoio de Entidades, empresas fornecedoras e construtores. Foram pesquisados mais de 100 canteiros de obras, em todo o país.

A PINI tem registros, que apontam para determinados serviços uma variação da ordem de 80%, entre o indicador das produtividades que mais são observadas nos canteiros (mediana) e o indicador da produtividade mais baixa. A PINI recomenda, com fundamento técnico, a adoção da variação da produtividade, que melhor reflita as condições de execução de cada serviço.

### **Consumo de Materiais**

O consumo unitário dos materiais pode ser considerado, como sendo a soma de uma quantidade teoricamente necessária, com outra quantidade, denominada perda (parte evitável e parte inevitável) normalmente associada aos processos de execução. Nesse contexto, e de modo semelhante ao que se observa para a mão-de-obra, há fatores que fazem o consumo ser maior ou menor em cada situação.

Tais fatores podem ser associáveis, tanto à quantidade teoricamente necessária (por exemplo, um maior número de andares-tipo permite a reutilização de um mesmo molde de fôrmas, o que diminui a quantidade necessária de chapas de compensado), quanto às perdas esperadas (o uso de pés-de-cabra, na desforma, provavelmente implicará demandas, mais freqüentes, por reformas dos painéis, induzindo um aumento da perda esperada de chapas de compensado por metro quadrado de superfície de estrutura de concreto moldada).

A PINI tem registros, que apontam para determinados serviços uma variação da ordem de 40%, entre o indicador mais observado nos canteiros (mediana) e o indicador relativo às perdas máximas. No TCPO a consideração de perdas no consumo de materiais é absolutamente conservadora, induzindo o mercado a esforços permanentes de racionalização. Contudo a PINI recomenda que as perdas de materiais sejam avaliadas caso a caso.

### **Produção dos Equipamentos**

Uma vez selecionado o equipamento e estabelecidas as premissas técnicas, uma das variáveis que impactam o custo são os fatores de Eficiência (eficiência operacional ou fator de trabalho). O fator E é representado por parâmetros que medem, para um determinado equipamento, a eficiência real, em relação à eficiência esperada, e o tempo de trabalho efetivo, em relação a 1h de funcionamento. Esses valores podem ser apropriados, tratados estatisticamente e ajustados, levando-se em consideração a habilidade do operador, as características da máquina e as condições locais de trabalho.

No consagrado livro, Manual Prático de Escavação, PINI 2007, o Prof. Hélio de Souza Ricardo apresenta uma faixa de variação do fator E, entre 52% e 84%. A PINI em suas pesquisas chegou a constatar 12%, em situações de extrema criticidade. No TCPO o fator E considerado é 75%, devendo ser interpretado pela relação entre 45 minutos de trabalho efetivo, para 60 minutos de funcionamento. A PINI recomenda que, caso a caso, seja adotado o fator E que melhor corresponda às condições de execução do serviço.

### **Impactos no Custo**

A PINI preocupa-se em desenvolver permanentemente pesquisas, estatísticas, estudos e modelagens, para traduzir as diferentes realidades de mercado e das obras, referenciando de modo mais adequado a questão da variação de custos, com a contribuição da Universidade, Institutos de Pesquisas, profissionais de notória especialização, Indústria e Entidades Empresariais.

Conforme modelagem, a partir das pesquisas realizadas, há uma faixa admissível de variação no custo de edificações, devida à produtividade variável e consumo variável de materiais. Pode-se também identificar uma faixa de variação no custo de serviços de infra-estrutura, devida à influência da produção dos equipamentos. Dessa forma contratantes e construtores deveriam observar as reais condições de execução de cada obra e considerar no seu custo a influência dessas variações.

O conjunto dos fatores descritos anteriormente (produtividades, consumos e produção) é o que também justifica as variações nos custos de construção. A ampliação do interesse por essa questão; os estudos que estão sendo realizados; a experiência dos construtores; a maior instrumentação e internalização conceitual dos contratantes e dos órgãos de auditoria e fiscalização fazem crer na convergência de esforços, para um verdadeiro desenvolvimento da aplicação da Engenharia de Custos no setor da Construção Civil brasileira.

A PINI, na sua trajetória empresarial, também converge seus esforços, para ampliar, aprofundar e difundir conceitos e conhecimento de Engenharia de Custos; desenvolver sistemas informatizados, para possibilitar processos mais ágeis e precisos; manter e atualizar o seu acervo, visando atender ao mercado e suas necessidades técnicas e de gestão

Simulações de modelagem realizadas pela PINI avaliaram o impacto da variação de Produtividade da Mão-de-Obra, do Consumo de Materiais e da Produção de Equipamentos, no custo da construção, como se pode observar na tabela que se segue.

**Impactos no custo por variação da Produtividade,  
Produção e Consumo**

Edificações	18 a 43%
Infraestrutura	13 a 30%

## **Composição do Custo**

Espelha todo o processo de interação, no âmbito da experiência do construtor, em que são fundamentais os conhecimentos de Engenharia de Construção Civil e de Engenharia de Custos, sob referência das premissas técnicas de execução e as contingências de obra. Vincula-se, portanto a diretrizes específicas do projeto de construção.

A composição do custo pode admitir dois formatos característicos, como sendo a Matriz de Custos, modelo exaustivo de todos os recursos técnicos e logísticos a serem utilizados na obra, e o outro formato é a Planilha de Composições de Custos Unitários, modelo reduzido, expresso por insumos a serem aplicados na obra.

## **Matriz de Custos**

No processo de Formação do Preço, uma vez definida a modelagem de custo, o passo metodológico seguinte é a estruturação da Matriz de Custos da Obra. A matriz de custos vai reunir e classificar, por meio de um criterioso Plano de Contas, que compreende todos os recursos técnicos e logísticos relacionados à execução dos serviços, representando todas as demandas e necessidades, para o atendimento ao escopo do Projeto Executivo.

**Plano de Contas** é uma relação completa, com a classificação dos recursos técnicos e logísticos que serão empregados na obra, por meio do orçamento, visando a estabelecer critérios de alocação desses recursos que favoreçam uma distribuição adequada, determinada por pertinências técnicas. Esses critérios possibilitam a aplicação de procedimentos gerenciais, utilizados no Controle de Custos da Obra.

A PINI sugere, como exemplo, a classificação para a geração de um plano de contas, que a seguir se apresenta, com fundamento técnico. A diretriz de classificação deve ser um fator facilitador, para a alocação dos recursos globais e parciais previstos, nos diferentes serviços, atividades e tarefas de execução da obra.

<b>Classificação PINI para o Plano de Contas da Matriz de Custos da Obra</b>
<b>Recursos Técnicos</b> (relacionados à execução dos serviços)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais e Produtos</li> <li>• Mão-de-obra</li> <li>• Equipamentos</li> <li>• Subcontratações (serviços especializados)</li> </ul>
<b>Recursos Logísticos</b> (alocáveis)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Canteiro e Acampamentos</b> Implantação (mobilização e desmobilização, inclusive dos Recursos Técnicos) Instalações (abrigos, vias, redes) Custos Operacionais e de Manutenção</li> <li>• <b>Administração Local</b> Recursos Humanos de Gestão (gerenciais) Recursos Humanos Técnicos (modulação básica) Recursos Humanos Técnicos (pertinência técnica)</li> </ul>
<b>Custos Associados aos Insumos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leis trabalhistas</li> <li>• Necessidade dos Insumos</li> </ul>
<b>Benefício e Despesas Indiretas</b> (BDI)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administração Central</li> <li>• Impostos e Taxas</li> <li>• Seguros, Garantias, Contingências de Contrato e suas decorrências e Despesas Financeiras</li> <li>• Lucro Bruto (resultado bruto esperado)</li> </ul>
<b>Custos Presumíveis</b> (avaliação)
<b>Custos Imprevisíveis</b> (avaliação)
<b>Custos Omissos</b> (avaliação)

**Crêterios de Alocaçãõ** vãõ responder a uma necessidade de lógica de construçãõ ou prerrogativa do construtor, para que os custos dos recursos alocãveis estejam representados de modo associado aos recursos tãcnicos dos serviçõs, rateados, por pertinãncia, proporcionalmente aos serviçõs ou destacados, como item da planilha orçamentãria. Os recursos humanos de apoio tãcnico e de gestãõ (administraçãõ local) sãõ variãveis, de acordo com o seqüenciamento da obra e eventuais descontinuidades e paralisações. A parte fãsica de apoio da obra (canteiro) sãõ os recursos que estãõ à disposiçãõ, no inãcio, durante todo o processo, atã a sua conclusãõ.

A seguir sãõ apresentados exemplos de crêterios de alocaçãõ.

- **Pertinãncia Tãcnica:** custos de recursos associados à mãõ-de-obra, materiais e equipamentos.
- **Rateio proporcional:** custo de recursos distribuãdos proporcionalmente, pelos itens de serviçõs da planilha orçamentãria.
- **Destaque orçamentãrio:** quando o valor do custo de recursos é representado por um item especãfico na planilha orçamentãria.
- **Modulaçãõ Bãsica de Frente de Serviçõs:** os custos sãõ designados por itens da classificaçãõ da planilha orçamentãria que podem estar reunidos por grupos de serviçõs de mesma natureza, que por sua vez poderãõ estar discriminados em mãltiplas atividades. A modulaçãõ obedece a regras de precedãncia e programaçãõ das atividades, destacando o grau de importãncia e criticidade.

Segue uma discriminaçãõ dedutiva, partindo do conjunto da obra às suas partes constitutivas, como se pode acompanhar, no exemplo.

<b>Modulaçãõ Bãsica de Frentes de Serviçõs</b>
Empreendimento
Obras
Componentes
Mãdulos
Serviçõs principais
Serviçõs secundãrios
Produtos
Serviçõs de apoio

- Re-rateio: utilizado para adequação dos custos do Construtor à planilha orçamentária pré-concebida do contratante. Quando o contratante estabelece parâmetros, superados pelo valor efetivo extraído da Matriz de Custos, ou quando o contratante se omite em considerar o item de custo no Orçamento.

A PINI adverte para o fato de que a aplicação e a análise dos resultados desses critérios estejam fundamentadas em conhecimento de Engenharia de Custos. Reconhece que o construtor se utiliza desses critérios, para alocar e ser remunerado, por custos identificados na formação do preço. Adverte ainda que qualquer análise somente tem sentido se for representada explicitamente na Matriz de Custos do construtor.

Restam conhecer os atributos de cada conta classificada, no Plano de Contas, da Matriz de Custos proposta pela PINI, como se segue.

- **Custos dos Recursos Técnicos** (relacionados à execução dos serviços) Na Matriz de Custos, os Recursos Técnicos relacionados à execução dos serviços estão considerados, extraídos do Projeto de Construção, de forma global, como exemplo: a estimativa de todas as horas-trabalhadas de um determinado equipamento, ou de todo o consumo previsto de um determinado material ou produto, ou ainda de todas as horas-homem de uma determinada categoria profissional, ou finalmente os custos com subcontratações de serviços especializados, totalizando o custo de cada item e exaustivamente de todos os itens da obra. Se necessário, para atender Planilha Orçamentária do Contratante, poderão ser convertidos em Planilha de Composições Unitárias, para constar como o item do Orçamento, em função dos módulos básicos ou dos serviços de execução.
- Custos com a Mão-de-obra (custos com a mão-de-obra aplicada no serviço, considerando a produtividade planejada ou o custo do horas-homem e respectivos quantitativos estimados)
- Custos com Produtos e Materiais (custo com os produtos e materiais aplicados no serviço, considerando o consumo previsto ou quantidade estimada e respectivo preço do insumo unitário)

- Custos com Equipamentos (custo com os equipamentos utilizados no serviço, considerando a produção ou o custo horário e respectiva carga horária de trabalho estimada)
- Custos com Sub-contratações (custos com sub-contratações de serviços especializados)
- **Custos dos Recursos Logísticos** (alocáveis) representam os custos dos recursos logísticos físicos de apoio e de gestão técnica e operacional, para a execução da obra. Esses custos compreendem dois compartimentos da matriz de custos, Canteiro e Acampamento e Administração Local, devendo estar apresentados de modo discriminado e acompanhados dos respectivos demonstrativos de cálculo e premissas técnicas adotadas.
- O Canteiro e Acampamento compreendem os custos com Implantação, Instalações e Custos Operacionais e de Manutenção.
- A Administração Local compreende o custo com os Recursos Humanos ligados à gestão técnica e à gestão geral. Na seqüência, tabela ilustrativa.

Na seqüência são apresentadas tabelas ilustrativas para Canteiro e Acampamento e Administração Local.

<b>Canteiro e Acampamento</b> (logística)	
<b>Implantação</b>	
	Mobilização
	Desmobilização
<b>Instalações</b>	
Abrigos	
	Administração e Engenharia (gerência)
	Patrulhas e Frentes (abastecimento, operação e manutenção)
	Suprimentos (armazenagem, preparo, distribuição e movimentação)
	Pessoal (alimentação, transporte, saúde, segurança, qualidade, meio-ambiente e alojamentos)
Vias	
Redes	
<b>Custos Operacionais e de Manutenção</b>	

<b>Administração Local</b> (logística)	
<b>Gestão Geral dos Recursos</b>	
<b>Engenharia</b>	Projeto
	Topografia
	Planejamento
	Produção
	Acompanhamento e Controle
	Arqueologia
	Medições
<b>Administração</b>	Escritório e patrimônio
	Aquisições e Contratações
	Serviços gerais
	Serviços financeiros
<b>Gestão Técnica nas Frentes de Serviços</b>	
<b>Serviços preliminares</b>	Desmatamento
<b>Terraplenagem</b>	Corte/ Bota-fora
	Aterro/ Compactação
	Escavação de valas
<b>Drenagem</b>	Infraestrutura
	Viária
<b>Sistema Viário</b>	Demolições
	Arruamentos
<b>Gestão Técnica sobre Recursos</b>	
<b>Humanos</b>	Recrutamento
	Seleção
	Contratação
	Necessidades dos Recursos
<b>Materiais</b>	Aquisições e contratações
	Suprimentos
	Aferição
<b>Equipamentos</b>	Aquisições e contratações
	Suprimentos
	Aferição
<b>Logísticas</b>	Instalação e Manutenção
	Mobilização e desmobilização
	Utilities

### **Custos Associados aos Insumos**

Os insumos mão-de-obra, materiais e equipamentos, na Matriz de Custos, são tratados como Recursos Técnicos, por apresentarem plenas condições de trabalho, aplicação e operação, ou seja carregam o custo do insumo, associado ao custo da respectiva necessidade operacional. Apresenta-se a seguir um exemplo de detalhamento dos custos associados às necessidades dos grupos de insumos.

#### **Custos associados ao insumo Mão-de-obra**

(custos a serem incorridos para tornar a mão-de-obra apta ao trabalho)

- Mobilização e desmobilização
- Necessidades relativas a transporte, alimentação, alojamento e outros.
- Necessidades relativas a máquinas e ferramentas leves e treinamento.
- Necessidades relativas a segurança, medicina do trabalho e meio ambiente.

#### **Custos associados aos insumos Materiais**

(custos a serem incorridos para dar condição de aplicação aos materiais)

- Necessidades relativas à preparação (movimentação, dosagem e mistura, usinagem, corte e dobra, montagem e distribuição)
- Necessidades relativas a financiamentos específicos.

#### **Custos associados aos insumos Equipamentos**

(custos a serem incorridos para dar condições de operação aos equipamentos)

- Mobilização e desmobilização
- Necessidades relativas a propriedade, conservação, manutenção e operação.
- Necessidades relativas a financiamentos específicos
- Necessidades relativas a impostos e seguros.

**Encargos Sociais** são taxas aplicáveis aos custos de mão-de-obra (horista ou mensalista) que respondem à legislação trabalhista. Provém de cálculo, onde devem ser considerados os parâmetros que refletem as condições de trabalho da mão-de-obra (ver tabela detalhada nesta edição ou na revista CONSTRUÇÃO/ Mercado)

**Custos Presumíveis** são custos que resultam de contingências de obra, em função das condicionantes de execução. Referem-se ao repertório de experiências do construtor, podendo ou não estar representados no orçamento (explicitamente nas composições de custos). Portanto não são considerados em tabelas de custos de mercado padronizadas. A PINI recomenda, quando esses custos não forem explicitados, devem ser absorvidos por instrumentos contratuais de interação e gestão.

**Custos Imprevistos** são contingências externas à obra acima da capacidade de previsão das partes contratantes (eventos climáticos, chuvas anormais, Estado de Sítio, greves, inflação fora do controle, distorções econômicas de segmentos de mercado). Deve-se buscar o novo equilíbrio contratual, caso não sejam absorvidos pelos instrumentos contratuais de interação e gestão, quando ocorrerem.

**Custos Omissos** são custos definidos em obrigações e responsabilidades contratuais que, por falha de omissão do construtor, não foram anotados no orçamento. Nessa situação, desde que garantido o princípio de transparência nas relações contratuais, essa omissão é objeto de ajuste, para manter o equilíbrio contratual. Quando a omissão ocorrer por falha da planilha orçamentária do contratante, o construtor tem a prerrogativa de ratear os custos omissos nos itens de custo do seu orçamento.

## **Planilhas de Composições de Custos Unitários**

São decorrentes da Matriz de Custos. Essa conversão dá-se em função de todos os Recursos Técnicos indispensáveis à execução do serviço (mão-de-obra necessária, materiais aplicados e equipamentos envolvidos), que será representada por unidades de área, volume, massa, atributo técnico mensurável, para identificar a sua apropriação. Têm como função facilitar o controle da obra, especificamente no âmbito gerencial e âmbito financeiro, no que diz respeito a medições e pagamentos.

A Planilha de Composições de Custos Unitários deve espelhar as Premissas Técnicas e Contingências de Obra, que deram condição de elaboração da Matriz de Custos. A Matriz e a planilha, portanto se correspondem mutuamente.

A estruturação de uma Planilha de Composições de Custos Unitários é um procedimento único de cada obra. É um instrumento por excelência da gestão e gerenciamento de custos. É também elemento referencial, para o permanente processo de geração, atualização e aprimoramento da base de dados do construtor, ao longo de sua trajetória empresarial.

## **Modelos de Composições de Custos**

Com a repetição das obras é possível gerarem-se estatísticas. Cada obra torna-se um laboratório vivo para a formação de um Banco de Dados. Nessa situação não é mais necessário recorrer-se à montagem de modelos, para as novas obras, os bancos de dados suprem as necessidades de se calcular o custo. Isso ocorre na construção de edificações repetitivas e convencionais que podem ter seus preços estimados, por meio de tabelas de mercado padronizadas, com poder de representação, sobre essas obras que se desejam referenciar.

A repetição permite realizar apropriações, em campo, e aferição do registro de informações anteriormente obtidas e consolidadas. Conduz a uma igualdade nos processos executivos convencionais, com pouca variação de consumos de materiais, produtividade da mão-de-obra e produção dos equipamentos, entre os construtores. Os bancos de dados assim constituídos passam a ser de domínio de cada segmento especializado.

De modo distinto, as obras complexas do ponto de vista de seu programa e implantação ou as obras que utilizam tecnologias inovadoras, ou sejam, as obras não-convencionais, requerem uma modelagem prévia e singular, em que se simulam todas as etapas do processo executivo, como ponto de partida no processo de formação do preço.

Cada obra não-convencional tem a sua identidade, a sua característica, as suas particularidades apreensíveis diferenciadamente, pela modelagem de cada construtor, sendo mais bem representadas por Matriz de Custos.

Como se podem observar, os segmentos de mercado geraram bancos de dados referenciados, generalizáveis, dentro de um mesmo segmento de obras convencionais, ou dados referenciados particularizados, restritos à utilização do construtor, dentro de um segmento de obras não-convencionais.

### **Tabelas de Custos padrão**

São constituídas por modelos quantitativos, genéricos e isolados, que apresentam os insumos necessários, para a execução dos serviços de construção, seus respectivos coeficientes de consumo, nas respectivas especificações e unidades. Têm sua origem em projetos padrão ou em levantamentos de experimentos técnicos e nas estatísticas de apropriações de obras correntes e repetitivas, gerando bases de dados para referências orçamentárias.

As Tabelas de Custos padrão (SINAPI, SICRO e PINI, entre outras) são uma referência de formação de preços de obras convencionais. A utilização dessas tabelas necessita de balizamentos de conhecimento de Engenharia e experiência de construção, para adequação às Premissas Técnicas e representação das Contingências de Obra. Devem ser absorvidas por processos permanentes de atualização tecnológica, inclusão de novas normas, legislação e encargos.

### **Caracterização das Composições de Custos** (recomendações PINI)

As composições de custos unitários se estruturam a partir de uma **descrição**, suficientemente clara, para se compreender a que serviço de construção se referem, a partir também dos **requisitos**, que relacionam os insumos e respectivos coeficientes de consumo, na unidade descrita, e a partir finalmente das **premissas técnicas**, que se resumem à caracterização do modelo quantitativo que representam. Será por meio das premissas técnicas que se aplicarão os ajustes de Engenharia e a consideração das contingências de obra, caracterizando a composição às condicionantes de execução da obra.

**Premissas Técnicas** são indispensáveis, como referências do construtor e do contratante, nos contratos e no acompanhamento e controle de obras. Explicitam os recursos técnicos empregados e os processos aplicados, visando à execução da obra. Devem atender a requisitos, que são apresentados a seguir.

**Especificação** é uma designação detalhada, para a qualificação, quantificação e caracterização do serviço. Uma especificação, que conste do orçamento de uma determinada obra, deve ter necessariamente fiel identidade com a especificação do Projeto Executivo.

**Tipologia** abrange os segmentos de obras de Engenharia de Construção Civil, onde são enfocadas as singularidades de cada segmento, como por exemplo, edificações, rodovias, pontes e viadutos, linhas de transmissão de energia, barragens, terminais de carga e passageiros, entre outros

**Tecnologia** pode ser conceituada, como o modo convencional ou inovador, para combinar recursos técnicos de materiais, mão-de-obra e equipamentos, com o objetivo de atender a uma determinada finalidade do Sistema de Produção

**Aplicação** refere-se à associação do serviço à sua destinação, com o sentido de melhor adequação e otimização de desempenho

**Regionalização** refere-se ao mercado, à região em que os serviços estão sendo executados, sujeitando-os às características locais

**Conteúdo do Serviço** refere-se aos serviços componentes que, portanto fazem parte de uma dada composição, como por exemplo: concreto armado, composto por serviços tais como, armadura, formas, concreto massa, lançamento, vibração e cura. Refere-se também aos serviços complementares, necessários à execução do serviço objeto da composição, como por exemplo: andaimes, transporte, testes, entre outros. Em ambos os casos esses serviços, que compõem ou complementam uma composição, poderão ser representados, por meio de composições auxiliares

**Procedimento Executivo** refere-se a todas as precedências, etapas e processos tecnicamente definidos e programados, para a execução de um determinado serviço. O procedimento executivo oferece o fundamento de Engenharia das composições de custos. Referencia os processos de acompanhamento, controle de obras

**Crítérios de Medição e Pagamento** referem-se aos procedimentos, para considerar parcelas ou o todo dos serviços executados, com efeito de quantificação e de pagamento

**Normas Técnicas aplicáveis** A ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas coloca à disposição do mercado regulamentos de especificações de materiais e regulamentos de procedimentos de execução de serviços que devem ser considerados, nos projetos

**Fonte** é a referência à origem dos requisitos ou premissas da composição

**Justificativa** são os argumentos técnicos, para considerar Contingências de Obra

### **Ajustes de Engenharia**

Em função das particularidades das obras, das diversidades dos canteiros, das características das construtoras e dos mercados, as premissas técnicas definidas em condições favoráveis de execução, para a geração de composições de custos unitários, sofrem impactos decorrentes dessas ocorrências e de contingências que resultam na variação de consumos, da produtividade e da produção. Esses fatos têm sido estudados pela PINI, visando a possibilitar maior adequação das bases de dados.

As Tabelas de Custos padrão (SINAPI, SICRO e PINI) são integradas por composições de custos padrão com características, que a seguir são detalhadas.

- Premissas técnicas reduzidas (provenientes de um projeto-modelo, implicando especificações genéricas)
- Condicionantes de execução, hipotéticas e favoráveis, portanto não considerando as contingências de obra
- Insensibilidade a imposições contratuais

No processo de formação do preço, particularizado de uma obra, as composições de custos unitários padrão necessitam de um primeiro ajuste de Engenharia, para ter identidade com as especificações do projeto. Levantadas as condições locais de execução, necessitam de um novo ajuste técnico, para refletirem as contingências de obra, que impactam o consumo de materiais, a produtividade da mão-de-obra e a produção dos equipamentos. Dadas as imposições dos termos contratuais, poderão ser ainda necessários novos ajustes de Engenharia, para adequá-las ao contrato. A consideração integrada de todos esses ajustes resulta no orçamento da obra, que terá, portanto correspondência, com o projeto, com as condições locais de execução e com o contrato.

### **Ajustes de Engenharia, nas composições de custos unitários padrão, para adequação ao Projeto**

Esses ajustes conferem às composições de custos unitários padrão a correspondência ao projeto executivo, adequando-as, por exemplo, a outras dimensões de materiais de mesma classe, especificação de cor, textura e padrão de acabamento. Exemplos de ajustes:

- novos materiais, inovações tecnológicas
- consumos variáveis de produtos e materiais, por contingências de execução

- produtividade variável da mão-de-obra, em função de esforços de racionalização ou contingências de execução
- produção variável de equipamentos, em função da variação do fator de trabalho, por contingências de execução

**Ajustes de Engenharia,  
nas composições de custos unitários padrão,  
para adequação às condições locais de execução da obra**

Esses ajustes conferem às composições de custos unitários padrão a correspondência ao levantamento das condições locais de execução da obra, adequando-as e tornando-as representativas dessas contingências, nos custos. Exemplos de ajustes:

- consumos variáveis de produtos e materiais, por contingências de canteiro
- produtividade variável da mão-de-obra, por contingências de canteiro
- produção variável de equipamentos, em função da variação do fator de trabalho, por contingências de canteiro

**Ajustes de Engenharia,  
nas composições de custos unitários padrão,  
para adequação ao contrato e à expertise do construtor**

Esses ajustes conferem às composições de custos unitários padrão a correspondência às exigências dos termos contratuais e a identidade com a experiência e capacidade do construtor. Exemplos de ajustes:

- taxas variáveis de Encargos Sociais, em função de fatores que impactam a produtividade e o andamento da obra
- taxas variáveis de BDI Benefício e Despesas Indiretas, atendendo às necessidades do construtor e termos contratuais
- gestão diferenciada por qualificação e dimensionamento dos recursos técnicos (administração local)
- logística (canteiro: espaços, redes, sistemas e instalações)
- custos das necessidades dos insumos, associados às necessidades da mão-de-obra (alimentação, segurança, transporte, entre outros), suprimento e consumo de materiais e produtos e condições de operação, manutenção e consumo de equipamentos
- custos dos recursos técnicos alocáveis, por módulos ou grupos de serviços, como é o caso de centrais de preparo, fabricação, armazenagem e serviços especiais

A PINI recomenda que sejam observados os critérios de alocação, estabelecidos, para o orçamento da obra (por item específico ou por rateio).

## **Orçamento da Obra**

Indica, por estimação definida, o preço da obra. O orçamento é o preço da obra, numa determinada data, considerando, hipoteticamente, que todas as etapas pudessem ser executadas, nessa mesma data.

O orçamento é a imagem da obra conformada financeira e quantitativamente. É o estágio final do processo de formação do preço. O orçamento de uma obra não pode ser confundido com uma simples planilha ou com uma tabela de preços. O orçamento é derivado da matriz de custos ou da planilha de composições de custos. O orçamento tem suporte teórico-conceitual na Engenharia de Custos. Deve ser capaz de representar nas suas grandezas agregadas um sem-número de decisões técnicas, desde a origem, no Projeto Executivo e no Projeto de Construção.

Por ser representação, o orçamento não deixa de ser modelo, mas é preciso que se exija do modelo o máximo poder de representação. Obras de edificações convencionais, que incorporam tecnologias intermediárias, graças ao conhecimento que se forma em torno delas e à possibilidade de repetição, têm modelagens de custos quase universais.

Em oposição, obras especiais de infra-estrutura e também de edificações com tecnologia avançada devem estar associadas a modelagens de custos particularizadas, representativas de programas complexos ou alternativas tecnológicas, não-raro inovadoras, e, conseqüentemente, representativas de processos executivos especialmente projetados. Incorporam contingências que podem escapar a uma detecção prévia, focalizam obrigações e responsabilidades e requerem acuidades especiais.

O Orçamento tem atributos que devem ser preservados, que a seguir se apresentam.

**O Poder de Representação**, já comentado, é o mais importante e decisivo atributo do Orçamento. Na elaboração do orçamento, é preciso destacar a tomada de decisões marcantes, a adoção de pré-requisitos, premissas e assumir riscos e responsabilidades. A PINI recomenda que o orçamento, como produto final do processo de formação do preço, seja igualmente elaborado com balizamento de conhecimento de Engenharia.

O orçamento tem outros atributos importantes, além do poder de representação da obra, como se seguem:

**Atributo da Exclusividade** (especificidade): o orçamento é resultado de uma modelagem de custos única da obra. Não existe orçamento-padrão, generalizável. Há fatores que afetam diretamente o orçamento. Não há como se comparar valores unitários de diferentes obras, como a seguir se demonstrará.

- estrutura e capacidade organizacional do construtor: o modo pelo qual o construtor administra recursos humanos, técnicos e financeiros é característico, diferenciador. Refere-se destacadamente ao balanceamento na distribuição das despesas indiretas e à equalização na distribuição dos recursos técnicos na produção
- processo executivo: é uma decisão estratégica do construtor pelos processos mais adequados e de melhor desempenho
- desenvolvimento de fornecedores: é a capacidade de o construtor mobilizar recursos externos habilitados, em estrita conformidade com seus processos e sistemas operacionais, rigorosamente vinculados aos Sistemas de Gestão da Qualidade, Meio Ambiente, Saúde, Medicina e Segurança do Trabalho e Responsabilidade Social (todos submetidos a auditorias externas, independentes e periódicas, para a manutenção das certificações conquistadas).
- definição de premissas, adoção de pré-requisitos estratégicos, administrativos, técnicos e operacionais e definição do limite dos riscos e responsabilidades
- prazo de execução (descontinuidades): é a variável que influencia as diretrizes, para a mobilização e a distribuição dos recursos técnicos da obra, em função de um cronograma de execução a ser cumprido e em função das datas-marco, a serem atendidas
- gestão sobre contingências: é o domínio (por meio de conhecimento), sobre presumibilidades
- gestão logística: é a capacidade de planejar a partir de condicionantes relativos a espaço, meio físico, econômico e social, e também de questões relativas à segurança e acessibilidades

A PINI destaca que o atributo da exclusividade é uma consequência lógica do atributo do poder de representação da obra. Somente é possível reconhecê-los e conferir-lhes a máxima importância, como se afirma, a partir de demonstrações e justificativas competentes de Engenharia.

**Atributo da Valoração Estimada:** o orçamento é um instrumento de Engenharia de Custos, fundamentado num processo decisório complexo que simula todo o andamento da execução da obra, num instante único. Haverá sempre uma estimativa associada ao seu resultado, por mais que se ponderem as variáveis selecionadas pelo modelo. Há fatores que justificam o atributo da Valoração Estimada.

- mão-de-obra: a produtividade assumida, os salários e os Encargos Sociais adotados
- materiais: o consumo previsto, as perdas inevitáveis, a possibilidade de reaproveitamentos, os preços considerados e os impostos incorridos
- equipamentos: a produção esperada e o custo horário balizado por variáveis adotadas
- recursos logísticos: o corpo técnico e administrativo de apoio, os custos operacionais e logísticos e as despesas gerais da obra
- imprevisibilidades: os re-trabalhos por fatores climáticos, por razões de qualidade ou ainda por danos de causa

A PINI também destaca que o atributo da valoração estimada induz e obriga a adoção do controle de custos, que é também a possibilidade, durante todo o processo executivo, em qualquer data, de se aprimorarem as informações do orçamento. Somente é possível reconhecer essa relevância, a partir da aplicação de Engenharia, para uma gestão e gerenciamento competentes.

**Atributo da Validade Temporal:** o orçamento tem a sua validade associada a uma data, com previsões para um determinado período. Novas associações a datas e períodos de previsão deverão incorporar novos parâmetros e a necessidade de realizar ajustes financeiros. Normalmente as razões podem ser identificadas, com o que a seguir está anotado.

- flutuação nos preços dos insumos, ao longo do tempo
- alteração na alíquota ou criação de novos impostos ou encargos
- mudanças e inovações tecnológicas
- novos cenários econômico-financeiros
- novos cenários gerenciais

A PINI destaca que o atributo da validade temporal impõe vida ao orçamento. Requer atualização, coloca-o como instrumento de aferição, na perspectiva indispensável da gestão e gerenciamento de custos da obra.

## **BDI Benefício e Despesas Indiretas**

### **Razões para se estabelecer o BDI**

Foi o modo pelo qual a Engenharia de Custos, aplicada à Construção Civil, montou um plano de contas, para referência de custos, separando os custos de construção das despesas indiretas, com o objetivo de rateá-las, por meio de uma taxa, para incidir de modo indistinto, sobre todos os custos do orçamento. O BDI não pode ser entendido de modo isolado, mas deve ser estudado como parte integrante do orçamento da obra.

### **BDI definição**

O BDI é um atributo singular e condicionado do construtor, para satisfazer às suas necessidades organizacionais, às exigências de habilitação do contratante e à compulsoriedade da política tributária e fiscal do Governo. O BDI é vinculado a um dimensionamento da obra. Qualquer alteração nas obrigações e responsabilidades contratuais, destacando-se prazos, valores no orçamento e quantitativos impactam o BDI.

### **Estruturação e Características do BDI**

A PINI define a estruturação do BDI de acordo com quatro compartimentos:

- Conjuntura Tributária
- Competitividade Empresarial
- Gestão Centralizada
- Exigências do Contrato

A **Conjuntura Tributária** compõe-se de Impostos e Taxas. Tem como características a compulsoriedade e sujeição a mudanças, com origem na legislação e acordos institucionais. É uma prerrogativa de governo, portanto absolutamente fora do âmbito das atribuições do construtor. É representada por parâmetros designativos de taxas e impostos gerais e específicos (PIS, COFINS, ISS e outros). O recolhimento é obrigatório, sob pena de irregularidade por sonegação fiscal.

A **Competitividade Empresarial** compõe-se do lucro ou resultado bruto esperado pelo construtor. Tem como característica a individualidade da organização e dimensão concorrencial, com forte influência do porte empresarial (posicionamento de mercado) e segmento de atuação (tipologia de obras). É uma prerrogativa do construtor. Tem como referência as oportunidades de oferta de obras do mercado, expectativa de remuneração pelo esforço específico na obra e o custo de oportunidade do capital. É representada por parâmetro designativo da taxa de lucro bruto. O construtor tem alto grau de liberdade para fixar a taxa, sendo possível que exerça suas prerrogativas, para uma redução abaixo das referências de mercado.

A **Gestão Centralizada** compõe-se da Administração Central. Tem como características a individualidade da organização, a dimensão concorrencial, que carrega forte influência do porte empresarial (posicionamento de mercado), segmento de atuação (tipologia de obras) e regulação, pelo critério de seleção dos termos de licitação. É uma prerrogativa do construtor. Refere-se aos fatores de vitalidade da gestão, capacidade de assumir riscos, efetividade comercial (componente típica da organização empresarial, que se traduz, como impressão digital do construtor). É representada por parâmetro designativo da taxa de Administração Central. O construtor detém alto grau de liberdade, para fixar e alocar a taxa, sendo possível exercer sua prerrogativa de redução, abaixo da referências de mercado.

As **Exigências de Contrato** compreendem Seguros e Garantias, Despesas Financeiras e Contingências de Contrato, que são fatores de habilitação do contratante.

**Seguros e Garantias** têm como característica a individualidade da obra. A proteção do investimento é dada por um prêmio, fixado pela conjuntura econômico-financeira. São uma prerrogativa do contratante. Têm como referência o porte da empresa, tipologia e valor da obra, prazo, obrigações e responsabilidades do contrato. Os termos contratuais devem ser explícitos, quanto às definições.

**Despesas Financeiras** têm como características a individualidade, proteção do investimento (fixada pela conjuntura econômico-financeira), dimensão concorrencial (posicionamento de mercado) e segmento de atuação (tipologia de obras). São decorrência da necessidade de capital de giro do construtor ou do padrão operacional do contratante (fluxo de caixa) e dos critérios dos termos de licitação (condições de pagamento). Têm como referência a forma de pagamento, juros de mercado, fluxo de caixa, alteração de prazos e inflação. São representadas por taxas de mercado.

**Contingências de Contrato** têm como características a individualidade, são atribuídas inicialmente como responsabilidades pressupostas do construtor e adicionalmente são atribuídas ao padrão operacional do contratante e estão definidas nos critérios dos termos da licitação. São uma prerrogativa do contratante. Têm como referência a legislação (sócio-ambiental, código civil e código de defesa do consumidor) e obrigações e responsabilidades do contrato. Têm como parâmetro os termos contratuais, que devem ser explícitos, quanto a essas contingências.

### **Decorrências das Características do BDI**

O BDI varia de obra para obra e varia dentro de uma mesma Construtora. Mesmo no caso de obras idênticas, varia dentro de uma mesma Construtora, com condições de execução distintas. Varia com o tipo de obra, com as exigências do contratante, com o escopo do contrato e o prazo.

O processo de formação de preços na Construção Civil exige transparência nos critérios adotados. O contratante deveria conhecer o orçamento a ela atribuído, para poder definir a faixa de variação de preço da obra de seu interesse, identificando os custos incorridos, e também identificando a necessidade de previsão das despesas indiretas relacionadas à obra (ambos representam o custo da construção), identificando ainda itens de fornecimentos específicos, para aplicação de taxas diferenciadas de BDI e, finalmente, identificando o intervalo de validade do BDI aplicável.

Todos os custos dos recursos logísticos (canteiro, administração local, centrais, oficinas, unidades de armazenamento, entre outros) devem ser calculados e anotados exaustivamente, na discriminação do orçamento e não considerados, como parcela do BDI. Esse critério deve estar coberto pelos termos contratuais.

As despesas que compõem o BDI, como se pode esperar, estão sujeitas a grandes variações, o que implica a necessidade de se representar as taxas de BDI, definidas por intervalos de validade.

O BDI, como atribuição do construtor, é gerencialmente estabelecido para ser aplicado indistintamente a todos os conteúdos do orçamento, a menos de restrições dos termos contratuais, para fornecimentos específicos. Porque a partir da aplicação do BDI todos os fornecimentos se transformam em utilidades ou facilidades do empreendimento, após serem submetidos a processos gerenciais e processos executivos técnicos e de produção, que mobilizam toda a estrutura logística e organizacional da construtora.

## **Formação do BDI**

### **Benefício e Despesas Indiretas**

Na elaboração das planilhas de composições de custos unitários e dos orçamentos de obras, existem duas componentes, que somadas determinam o preço final de uma obra: os custos e o BDI. A primeira é função dos custos dos recursos técnicos e logísticos. A segunda é uma componente aplicada, sobre aqueles custos, visando a contemplar as despesas indiretas e o resultado esperado pelo construtor, convertendo o custo no seu respectivo preço.

### **Custos dos Recursos Técnicos e Logísticos (Custos Diretos), $C_D$**

Esses custos referem-se a tudo o que está relacionado à execução da obra. São obtidos por meio de critérios de Engenharia de Custos.

### **Despesas Indiretas, $D_I$**

São aquelas que não podem ser atribuídas diretamente aos insumos aplicados, mas decorrentes da alocação de impostos e taxas, administração central, seguros e garantias, despesas financeiras e contingências de contrato.

### **Lucro Bruto, $L$**

O lucro é a expectativa de resultado do construtor. É a parcela destinada a remunerar várias frentes de custos e investimentos. São exemplos o custo de oportunidade do capital, os investimentos para a manutenção e ampliação das capacidades administrativa, gerencial e tecnológica, para o cumprimento das responsabilidades dos contratos, mobilizando todos os recursos e a estrutura organizacional, e os custos de desenvolvimento profissional, criando novas capacidades de reinvestir, no próprio negócio. O lucro bruto inclui os encargos tributários.

### **Valor de Venda ou de Contrato, $V$**

O valor de venda ou de contrato é igual ao total dos custos diretos e despesas indiretas, mais o lucro, ou seja, custos diretos mais BDI. As despesas indiretas,  $D_I$  e o lucro  $L$ , compõem o que se denomina correntemente BDI (Benefício e Despesas Indiretas). Obtém-se assim o custo total  $C_T$  ou o preço de venda  $V$ .

$$V = C_D + BDI$$

$$BDI = D_I + L$$

$$V = C_D + D_I + L$$

### **Composição das Despesas Indiretas**

A parcela  $D_I$  Despesas Indiretas é constituída por grupos de despesas, como se seguem:

#### **Administração Central, $A_C$**

Essas despesas podem ser levantadas e pesquisadas nos balanços patrimoniais da contabilidade das empresas. Podem ser consideradas proporcionais ao valor do contrato.

$$A_C = \alpha.V$$

#### **Seguros e Garantias, $D_{SG}$**

Devem estar definidos nos termos das obrigações e responsabilidades contratuais. Podem ser considerados proporcionais ao valor do contrato.

$$D_{SG} = \beta.V$$

#### **Despesas Financeiras, $D_F$**

Incidem sobre os saldos devedores do fluxo de caixa (projeção de desembolsos X projeção dos efetivos recebimentos) que ocorrem, ao longo do empreendimento, nos intervalos de tempo correspondentes. Deve ser incluída também a reposição do valor da moeda, entre esses dois momentos, por efeito inflacionário. O descolamento de custos, frente aos reajustes previstos em contrato, pode resultar em desequilíbrio contratual. Essas despesas supõem a disponibilidade de capital de giro, que deve ser compensado. Podem ser consideradas proporcionais ao custo direto.

$$D_F = \varphi.C_D$$

#### **Contingências de Contrato e suas decorrências ( $D_{cc}$ )**

Dependem das exigências de cada contratante. Devem ser consideradas proporcionais ao custo direto.

$$D_{cc} = \theta.C_D$$

#### **Impostos e Taxas, $T$**

Essa parcela inclui tributos federais  $T_F$  (PIS e COFINS), tributos estaduais  $T_E$  (quando houver) e tributos municipais  $T_M$  (ISS), são valores proporcionais ao valor do contrato.

$$T_F.V + T_E.V + T_M.V = T$$

### **Lucro Bruto, L**

O lucro L é considerado em relação ao valor do contrato. É igual a  $\lambda.V$

$$L = \lambda.V$$

### **Expressão Geral do BDI**

O BDI é a taxa que deve ser acrescida ao custo direto, para que se tenha o valor do contrato ou preço de venda. A partir das relações entre as grandezas acima definidas, obtêm-se a seguinte expressão geral do BDI, como se segue:

$$BDI = \left[ \frac{(1 + Df)}{(1 - T - Ac - L - Dsg - Dcc)} \right] - 1$$

## **Controle de Custos**

O Controle de Custos compreende a Gestão de Custos, exercida pelo construtor, e o Gerenciamento de Custos, exercido pelo contratante.

A **gestão de custos** é a realização de processos integrados, acompanhamento, aferição, medição, apropriação, controle e retro-alimentação. Trata-se de uma atividade técnica requerida ao construtor pelo processo de execução de um empreendimento. Parte de uma modelagem representativa prévia e busca igualá-la ou otimizá-la, durante o processo executivo. Sinaliza desvios de custo-tempo, ao longo de todo o processo, visando à tomada de decisões corretivas. Elabora atualizações na modelagem de custos original e nas modelagens subseqüentes, a partir das correções de rumo tomadas.

O **gerenciamento de custos** está associado ao contratante e ao seu esforço organizacional, visando a suprir as necessidades de acompanhamento e controle e subsidiar as atividades de fiscalização e auditoria de instituições especializadas. Somente por meio do gerenciamento de custos é que se pode avaliar e identificar distorções na formação do preço que possam derivar em irregularidades de sobrepreço e superfaturamento.

A PINI recomenda que o controle de custos seja o procedimento adequado e insubstituível, para o sucesso do empreendimento, desde que fundamentado em Engenharia, utilizando composições de custos caracterizadas, que representam o projeto executivo e o projeto de construção.

O conjunto dos conteúdos aqui analisados, a ampliação do interesse pelas questões levantadas, os estudos que estão sendo realizados, a experiência dos construtores, a mais ampla instrumentação e adesão conceitual dos contratantes e dos órgãos de auditoria e fiscalização fazem crer na convergência de esforços, para um verdadeiro desenvolvimento da aplicação da Engenharia de Custos, no setor da Construção Civil brasileira.

A PINI, na sua trajetória empresarial, também converge seus esforços, para ampliar, aprofundar e difundir conceitos e conhecimento de Engenharia de Custos, desenvolver sistemas informatizados, para possibilitar processos mais ágeis e precisos, manter e atualizar o seu acervo, visando atender ao mercado e suas necessidades técnicas e de gestão.

**Eng. Luiz Freire de Carvalho**  
**Consultor de Engenharia de Custos**

**Arq. Mário Sérgio Pini**  
**Diretor Técnico da PSE**  
**PINI Serviços de Engenharia**