

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL**

LUIZ FERNANDO DE FARIA ROCHA

A IMPORTÂNCIA DO ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

**BELO HORIZONTE
2010**

LUIZ FERNANDO DE FARIA ROCHA

A IMPORTÂNCIA DO ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Monografia apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Orientador: Roberto Rafael Guidugli Filho, Mestre

BELO HORIZONTE
2010

Dedico este trabalho a toda minha família; e em especial ao Arthur, meu filho querido, pelo esforço, dedicação e compreensão, em todos os momentos desta e de outras caminhadas.

A maravilhosa disposição e harmonia do universo só pode ter tido origem segundo o plano de um Ser que tudo sabe e tudo pode. Isso fica sendo a minha última e mais elevada descoberta.

Isaac Newton

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, minha irmã, meu filho que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Ào professor e orientador Roberto Rafael Guidugli Filho, Mestre, pela orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

A todos os professores do curso de Especialização em Construção Civil, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, que foram importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

E a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, tenham contribuído para o desenvolvimento deste.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo a compreensão e importância do orçamento em obras de Engenharia Civil, como um dos componentes que influenciam o sucesso de um empreendimento. Para elaboração deste estudo utilizou-se a revisão bibliográfica, com fins explicativos e exploratórios sobre orçamentos em obras de Engenharia Civil, usando livros, artigos, dissertações de mestrado e artigos da internet. O orçamento de obras de Engenharia Civil é uma das operações mais importantes do processo da obra, pois é a partir dele que se inicia o estudo de viabilidade financeira e compõe os valores que irão estabelecer o fluxo de caixa que afeta a situação econômica da empresa como um todo. O conhecimento dos componentes existentes em uma obra pode representar a eficiência do orçamento e também o conhecimento dos custos, sejam eles diretos ou indiretos, sendo o diferencial para que esta ferramenta seja objetiva e completa. Atualmente existem diversos sistemas informatizados que auxiliam a elaboração dos orçamentos, mas a compreensão das teorias e componentes destes é fundamental para esse sucesso.

Palavras chave: Orçamento; Engenharia Civil; custos e encargos; BDI.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo dos encargos para mão-de-obra indireta.....	28
Tabela 2 – Resumo dos encargos da mão-de-obra direta	29
Tabela 3 – Composição dos encargos sociais.....	30
Tabela 4 – Itens de despesa em ordem decrescente de participação percentual.....	34
Tabela 5 - Esquema da planilha da curva “ABC”	35
Tabela 6 – Planilha com parcelas e percentuais acumulados (curva S)	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Modelo tipo Pareto para Curva ABC	35
Gráfico 2 - Exemplo da aplicação de curva S para acompanhamento de projetos (planejado versus executado)	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estudo de composição unitária do custo	17
Figura 2 – Modelo de orçamento Limmer.....	22
Figura 3 – Modelo de orçamento Fabiani.....	23
Figura 4 – Modelo de orçamento Giammusso.....	24
Figura 5 – Composição de preços de obras	27
Figura 6 – Composição II de preços e encargos sociais	28
Figura 7 – Planilha básica para cálculo do BDI	32
Figura 8 – Exemplo de percentual na Curva ABC	33
Figura 9 – Modelo básico de planilha orçamentária.....	37
Figura 10 – Planilha para levantamento de quantidades de alvenarias	38
Figura 11 – Planilha para levantamento de quantidades de esquadrias.....	39
Figura 12 – Base legal dos encargos sociais I	47
Figura 13 – Base legal dos encargos sociais II.....	48
Figura 14 – Base legal dos encargos sociais III.....	49
Figura 15 – Base legal dos encargos sociais IV	50
Figura 16 – Critérios de cálculo para serviços I.....	51
Figura 17 – Critérios de cálculo para serviços II.....	52
Figura 18 – Critérios de cálculo para serviços III	53
Figura 19 – Critérios de cálculo para serviços IV	54
Figura 20 – Critérios de cálculo para serviços V.....	55
Figura 21 – Critérios de cálculo para serviços VI	56
Figura 22 – Critérios de cálculo para serviços VII.....	57
Figura 23 – Critérios de cálculo para serviços VIII.....	58

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
INSS	Instituto Nacional de Seguridade Social
CUB	Custo Unitário Básico da Construção Civil
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
PINI	

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVO GERAL	13
2.1.	Objetivos específicos	13
3	METODOLOGIA	14
4	REFERENCIAL TEÓRICO	15
5	A IMPORTÂNCIA DO ENGENHEIRO CIVIL NO ORÇAMENTO	18
5.1.	A Engenharia de custos	18
5.2.	O projeto e sua importância.....	19
6	ORÇAMENTOS.....	20
6.1.	Conceitos e definições	20
6.2.	Os tipos de orçamento.....	22
6.3.	Os custos da construção.....	26
6.4.	Os encargos sociais e BDI.....	27
6.4.1.	<i>Encargos Sociais</i>	27
6.4.2.	<i>Benefícios e Despesas indiretas – BDI</i>	31
6.5.	A Curva ABC como ferramenta de decisão.....	33
6.6.	A Curva S.....	36
7	PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS	37
7.1.	Sistemas informatizados para orçamentos	40
8	CONCLUSÃO	42
9	REFERÊNCIAS	44
	ANEXO I – BASE LEGAL DE ENCARGOS SOCIAIS	47
	ANEXO II – CRITÉRIOS DE CÁLCULO PARA SERVIÇOS	51

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia Civil é, talvez, um dos mais antigos campos da Engenharia, que trata com criação, melhoramentos, e proteção do ambiente comum, promovendo facilidades para a vida, indústrias e transportes, incluindo grandes edifícios, estradas, pontes, canais, ferrovias entre outros de relevante importância para o mundo.

Hoje em dia apesar do engenheiro se formar em um determinado ramo específico há a necessidade de um conhecimento, que seja básico, de outros campos da Engenharia, porque a maioria dos problemas com que os seus praticantes têm que lidar são complexos e que se relacionam. O engenheiro é aquele que tem que saber resolver problemas, e tomar decisões de forma correta e pertinente a situação.

As atribuições do engenheiro civil englobam diversas áreas da Engenharia. O orçamento é uma parte integrante do sistema de planejamento e controle, tem o objetivo de quantificar os custos.

A base de todo negócio sustentável vem da viabilidade técnica, aceitação do produto e serviço pelo mercado e da viabilidade financeira. Neste aspecto o orçamento é fundamental para se iniciar um negócio e para que ele transcorra bem é importante que se premedite despesas, custos e receitas; e através de um orçamento é possível projetar e obter bons resultados. Mas é necessário conhecer os seus aspectos básicos.

A característica principal do orçamento engloba todas as atividades da empresa, estabelece relação entre as receitas, os custos, as despesas, os investimentos, também comparam os resultados previstos com os efetivamente realizados e principalmente predetermina operações a serem realizadas.

O orçamento é uma ferramenta que auxilia a tomada de decisão, que possibilita aos gestores fixar objetivos e políticas concretas, através deste procedimento é possível envolver todos colaboradores para o mesmo objetivo. Portanto, a utilização desta ferramenta é imprescindível para o crescimento sustentável e direcionado da organização.

O orçamento pode e deve reunir diversos objetivos empresariais, na busca da expressão do plano e controle de resultados. Para tanto, convém ressaltar que o plano orçamentário não se limita apenas em se orientar para os acontecimentos de uma determinada obra e seu posterior controle.

O orçamento cria um referencial com base no momento e na realidade, na qual foi elaborado. No Brasil, atualmente, tem-se uma inflação controlada, entretanto, quando se

analisa o setor imobiliário, os preços estão inflacionados, criando uma “bolha” que poderá estourar a qualquer momento. É possível notar estes aspectos avaliando como os preços da mão-de-obra estão bem acima do normal.

A escolha deste tema se deu pelo fato de considerar ser de grande importância para o crescimento acadêmico e profissional os entendimentos de como funcionam o processo de orçamento em obras de Engenharia.

2 OBJETIVO GERAL

Demonstrar a importância do orçamento em obras de Engenharia Civil para o sucesso do empreendimento.

2.1. Objetivos específicos

Identificamos os seguintes objetivos específicos, que serão desenvolvidos ao longo desta monografia:

- Demonstrar a importância da Engenharia Civil na composição dos orçamentos de empreendimentos;
- Apresentar os conceitos básicos relacionados a Engenharia de custos e orçamentos;
- Abordar as composições dos custos gerados em uma obra e suas características específicas;
- Compor uma planilha básica para orçamento de empreendimentos de Engenharia Civil como exemplo para elaboração de orçamentos eficientes.

3 METODOLOGIA

Estudo será uma revisão de literatura abordando as teorias ligadas a orçamentos em obras de Engenharia Civil. Também será um estudo explicativo, exploratório com abordagem qualitativa buscando a compreensão e aplicação prática das teorias pesquisadas.

Para elaboração deste estudo buscou-se analisar a literatura relacionada a orçamentos em livros, artigos de revistas, artigos da internet em português.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Todo o processo de gerenciamento tem como um dos pilares o de controle de orçamento de custos. Os outros dois pilares são a gerência do tempo e do escopo, lembrando que, segundo o PMBOK® outras seis gerências são necessárias para completar o processo gerencial: integração, comunicação, risco, aquisições, pessoal e qualidade. O orçamento é uma ferramenta fundamental com função de auxiliar o atendimento dos planos e metas traçadas pelos responsáveis e um melhor controle dos desperdícios. É um sistema capaz de acompanhar os custos e gastos em um empreendimento e pode ser efetuado por enfoques distintos, cuja diferença é o fim a que se destinam e a amplitude com que são considerados.

A elaboração do orçamento é tarefa de toda a organização. Cada área será responsável por alcançar determinadas metas, as quais deverão estar harmonizadas com as metas da toda a empresa. O processo orçamentário é um dos instrumentos que permitem acompanhar o desempenho da empresa e assegurar que os desvios do plano sejam analisados e adequadamente controlados São medidas monetárias dos sacrifícios com os quais as organizações tem que arcar a fim de atingir seus objetivos. (PEREZ JUNIOR, 1995)

Defini-se o Plano Orçamentário, também conhecido como Planejamento e Controle Financeiro ou Planejamento e Controle de Resultados, como "*a expressão quantitativa de um plano de ação e ajuda à coordenação e implementação de um plano*" (STEDRY, 1999, p. 22 apud PADOVEZE, 2005).

Também são apresentadas algumas definições importantes acerca do orçamento, por Cardoso (2009, p.15):

O orçamento é a discriminação completa dos custos de uma obra. O orçamento é a expressão quantitativa de um plano de ação e um auxílio a coordenação e controle. Pode valer para a organização como um todo ou para qualquer subunidade. Um orçamento pode ser definido como a determinação dos gastos necessários para a realização de um projeto, de acordo com o plano de execução previamente estabelecido, gastos esses traduzidos em termos quantitativos. (CARDOSO, 2009. p.15)

Orçar é definido por Padoveze (2003, p.189) processar todos os dados constantes do sistema de informações contábeis de hoje, introduzindo os dados previstos para o próximo exercício, considerando as alterações já definidas para o próximo exercício.

De uma forma interessante Cardoso (2009, p.17) salienta que as visões do engenheiro construtor atentam as necessidades de coordenação e controle e são o foco do orçamento como instrumento de planejamento da obra.

Um dos pontos fundamentais para o orçamento é o processo de estabelecer e coordenar objetivos para que todas as áreas do empreendimento sejam abrangidas, abordando todas as dimensões de uma obra.

Padoveze (2003, p.191) apresenta algumas vantagens importantes do processo de orçamento:

A orçamentação compele os administradores a pensar à frente pela formalização de suas responsabilidades para planejamento. A orçamentação fornece expectativas definitivas que representam a melhor estrutura para julgamento de desempenho subsequente. A orçamentação ajuda administradores na coordenação de seus esforços, de tal forma que os objetivos da organização como um todo sejam confrontados com os objetivos de suas partes.

Segundo apresentado por Cardoso (2009, p.17-18) há algumas características básicas e obrigatórias relacionadas aos orçamentos, caracterizados pela Lei N^o 8.666¹, conforme comentado por Cardoso (2009). São elas:

- A indicação do custo global da obra: indicação na planilha estimada de todos os valores, como custos diretos, indiretos e lucro.
- A apresentação da composição de todos os custos unitários que integram o preço final: a apresentação dos custos unitários deve ser correspondente aos preços disponíveis no mercado.
- Adequação dos quantitativos da planilha ao projeto básico: indicação de que todo o trabalho a ser executado deve estar discriminado, quantificado e valorado unitariamente nas planilhas orçamentárias.

Segundo apresentado por Lopes, Librelotto e Avila (2003, p.5) a realização do orçamento está vinculada a atuação de engenheiros e arquitetos e considera a questão da composição unitária, conforme mostra a figura 1.

¹ Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8666cons.htm)

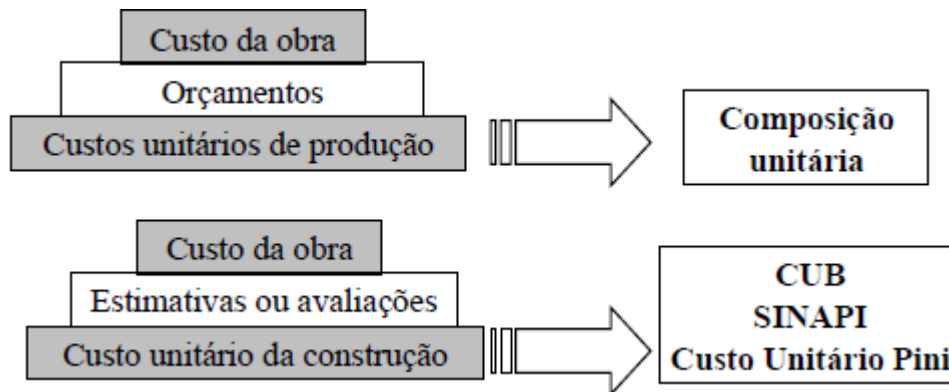


Figura 1 – Estudo de composição unitária do custo

Fonte: LOPES; LIBRELOTTO; AVILA (2003, p.5)

Também é comentado por Lopes, Librelotto e Avila (2003, p.24) sobre a importância da elaboração de um orçamento completo e que atenda aos requisitos previstos no projeto:

O seu objetivo é sistematizar o rol dos serviços a serem considerados durante a execução de orçamentos, de modo a não se omitir qualquer dos serviços necessários ao processo de construção como, também, aqueles necessários ao pleno funcionamento e utilização posterior da obra. Como cada obra é um empreendimento singular, apresentando características particulares, o plano de contas deve ser modelado e atender as especificidades de cada caso, ou seja, deve ser adaptado a cada empreendimento, a cada empresa, e ser adequado às suas necessidades e às diversas formas de trabalho.

No Brasil há uma normalização para o processo orçamentário que é definido pela Discriminação Orçamentária da NBR 12721/2006. Esta norma apresenta alguns detalhes importantes para a elaboração de um orçamento completo e eficiente.

5 A IMPORTÂNCIA DO ENGENHEIRO CIVIL NO ORÇAMENTO

É importante salientar que para a formação de um Engenheiro Civil, é de necessidade relevante a aquisição de conhecimentos e éticas a serem seguidas quando este estiver de frente a pratica de elaboração de um planejamento orçamentário de uma construção em geral. As aspirações a que o engenheiro civil está incumbido dentro de um projeto construtivo aborda diversas aptidões a que ele necessita dimensionar e orçar de forma objetiva e completa, a fim de evitar surpresas indesejadas no decorrer da obra.

A figura do profissional no processo de elaboração do orçamento de uma edificação, independente do porte, é fundamental e de extrema relevância, pois é através da compreensão dos detalhes do projeto em que ele pode demonstrar, em números, aquilo que se pretende ao final do processo.

É apresentado por Tisaka (2006) a importância de o profissional engenheiro conhecer todas as características que envolvem uma obra como um todo:

A tarefa de calcular a remuneração de serviços de Engenharia exige uma série de requisitos que não se restringem apenas a uma questão eminentemente técnica, envolvendo necessidade de conhecimentos que vão desde a legislação profissional, legislação tributária e fiscal, conhecimento do mercado de materiais e de mão-de-obra, no seu mais amplo sentido. (TISAKA, 2006. p.18)

Com base na afirmação de Tisaka, pode-se perceber a fundamental importância de se obter os conhecimentos específicos para a elaboração de orçamentos eficientes.

5.1. A Engenharia de custos

A citação sobre a Engenharia de custos se faz necessária a fim de se compreender como funcionam e qual a abrangência desta técnica para auxiliar na elaboração dos orçamentos.

Segundo conceituado pela *American Association of Cost Engineering* (AACE) citado por Cardoso (2007, p. 13) a Engenharia de custos “é a área da prática da Engenharia em que o julgamento e a experiência são utilizados na aplicação de técnicas e princípios científicos para o problema da estimativa de custo, controle do custo e lucratividade.”

Ainda, Cardoso (2007, p. 14) salienta que além das técnicas orçamentárias a Engenharia de custos aborda mais áreas do conhecimento, são elas: análise de viabilidade,

análise de investimentos, análise de riscos na construção, planejamento das construções e controle dos custos.

5.2. O projeto e sua importância

Na etapa do projeto de uma obra, o responsável necessita de alguns critérios importantes e tomar certos cuidados para que seja possível a realização de um orçamento adequado e realista. Esta afirmação pode ser confirmada pela fala de Melhado e Souza (1991, p. 33):

Deve-se considerar que a definição em maior ou menor grau na especificação de materiais e equipamentos, das técnicas de execução e detalhes construtivos, estabelecidos em projeto, influenciará sobremaneira a Produtividade da execução. Em outras palavras, trata-se da questão da "construtibilidade" agregada ao próprio projeto. (...) reforça a idéia de se investir em projeto e planejamento da obra com vistas a uma maior eficiência no ato de construir, o que tem claros efeitos sobre qualidade e custos, inclusive de mão-de-obra.

Também é apontado por Melhado e Souza (1991) que se deve manter o foco nas inovações tecnológicas e no emprego de procedimentos racionalizados, nos seguintes aspectos: projeto de componentes construtivos; ferramentas adequadas; gabaritos de execução; equipamentos auxiliares; e demais inovações que visem o aumento da produtividade.

Segundo comentado por Cordeiro (2007, p. 29) “interpretar o projeto é analisá-lo com o objetivo de extrair todos os dados que vão compor o orçamento.” Ainda a autora salienta que é necessária uma compreensão do projeto como um todo a fim de saber se o projeto está completo ou que projetos específicos faltam e ainda quais as informações específicas, das plantas, as especificações contidas em cada projeto específico, quais os encargos e em algumas situações o Edital de licitação da obra em questão.

É necessário que o profissional ao elaborar o orçamento compreenda todos os detalhes da obra seguindo cada projeto específico. Cordeiro (2007) confirma esta afirmação citando os seguintes projetos específicos de uma obra: Projeto arquitetônico, Projeto de fundações, Projeto de estrutura, Projeto de instalações elétricas, Projeto de instalações telefônicas, Projeto de instalações hidro-sanitárias, dentre outras características que são inerentes a qualquer obra de Engenharia.

6 ORÇAMENTOS

O orçamento vem, a cada dia, se tornando a forma mais eficaz para tornar qualquer empresa como líder de mercado, não só em gerenciamento de custos, mas na utilização de todas as suas disponibilidades de recursos e condições. Todo e qualquer empreendimento, nos dias atuais, tendo em vista mercados cada vez mais competitivos e consumidores muito exigentes, requer um estudo de viabilidade econômica eficiente, um orçamento detalhado e um rigoroso acompanhamento de todo o empreendimento.

O orçamento de uma obra, conforme comentado por Goldman (2004) é uma das informações que o empreendedor quer conhecer. É importante também salientar a afirmação do autor que a construção implica gastos consideráveis e por isso mesmo devem ser determinados, a fim de que o empreendimento estudado seja viável ou não.

O orçamento é utilizado para estabelecer metas a serem cumpridas para cada setor da organização. No orçamento é explícito aquilo que a administração central deseja que seja realizado em cada setor interno da organização, principalmente quanto se trata dos custos programados e ao faturamento previsto. (KNOLSEISEN, 2003)

6.1. Conceitos e definições

Segundo apresentado por Cazal (2004) como um dos conceitos de orçamento: “é uma atividade que deve ser vista como uma implementação de um segmento anual do planejamento de longo prazo. O orçamento expressa este plano em termos financeiros e à luz das condições correntes.” (FIGUEIREDO; CAGGIANO, 1997, p. 126, apud CAZAL, 2004)

Mesmo sendo um conceito ligado ao planejamento empresarial o escopo pode ser transportado ao ramo da Engenharia, pois a base de se orçar é prever os gastos de um empreendimento.

Tisaka (2006) aborda a necessidade de se avaliar todas as condições encontradas no projeto e no período em que ele será executado:

O orçamento a ser elaborado deverá conter, de modo fiel e transparente, todos os serviços e/ou materiais a serem aplicados na obra de acordo com o projeto básico e outros projetos complementares referentes ao objeto da licitação. O orçamento deverá ser elaborado a partir do levantamento dos quantitativos físicos do projeto e da composição dos custos unitários de cada serviço, obedecidas rigorosamente as Leis Sociais e Encargos Trabalhistas e todos os demais Custos Diretos, devidamente planilhados. Ainda, lembrar que, pela atual legislação fiscal e contábil, todos os

custos que compõem a infra-estrutura da obra como a Instalação do Canteiro de Obra, custos da Administração Local, Mobilização e Desmobilização, etc, devem compor os Custos Diretos, e não o BDI. A composição do BDI, que é a outra parte importante do orçamento, deverá conter todos os itens relativos aos Custos Indiretos da administração central, eventuais taxas de riscos do empreendimento pela falta de uma definição clara do projeto, custos financeiros do capital de giro, todos os tributos federais e municipais, custos de comercialização e a pretensão ou previsão de lucro. (TISAKA, 2006. p.22)

Segundo comentado por Tisaka (2006, p.22) “para a elaboração criteriosa e completa do orçamento de obras de construção civil, recomenda-se seguir a Metodologia de Cálculo do Orçamento de Edificações - Composição do Custo Direto e do BDI².”

Realizando um apanhado de conceitos apresentados pelos autores: Padoveze (2005), Cardoso (2009), Jesus (2009) e Tisaka (2006), sobre orçamentos na construção civil pode-se chegar a seguinte conclusão: o orçamento se baseia na determinação dos custos totais em um empreendimento em geral, que é realizado antes de sua efetivação. O orçamento é elaborado baseando-se em documentos como projetos, normas e encargos. Também devem ser considerados os custos diretos e indiretos a que estão envolvidas todas as operações de uma obra, os contratos e todos os fatores que impactam no custo total da obra.

Também Cazal (2004, p. 20) conclui que: “o orçamento empresarial é uma projeção de como os recursos econômico-financeiros serão empregados para que os objetivos da empresa, como um todo, sejam alcançados.”

Segundo apresentado por Cordeiro (2007, p.28) um empreendimento somente poderá ser considerado completo quando englobar todas as áreas envolvidas: projeto de arquitetura; projeto de fundações; projeto estrutural; projeto de instalações elétricas, telefônicas, hidro-sanitárias; projetos especiais; detalhes; especificações; caderno de encargos; memoriais descritivos.

Um item secundarizado ou mesmo “esquecido” no orçamento é o custo das intervenções no canteiro de obras como remoções de redes elétricas, tubulações de drenagem ou redes de abastecimento de água e esgoto, interferências com redes de fibra de vidro, proteções de imóveis vizinhos à obra, entre tantas outras possíveis interferências.

O conhecimento amplo e o mais completo possível de todas as áreas de atuação dentro de uma obra pode ser o diferencial na elaboração e no sucesso cumprimento do orçamento, segundo afirma Cardoso (2009).

² Bonificação ou Benefício e Despesas Indiretas.

6.2. Os tipos de orçamento

Segundo apresentado por Cardoso (2009) os três principais modelos de orçamentos relacionados a obras de Engenharia disponíveis são: Modelo de orçamento de Limmer, Modelo de orçamento Fabiani e Modelo de orçamento Giammusso. (Figuras 2, 3 e 4), conforme ser percebido cada um tem uma representatividade segundo cada organograma.

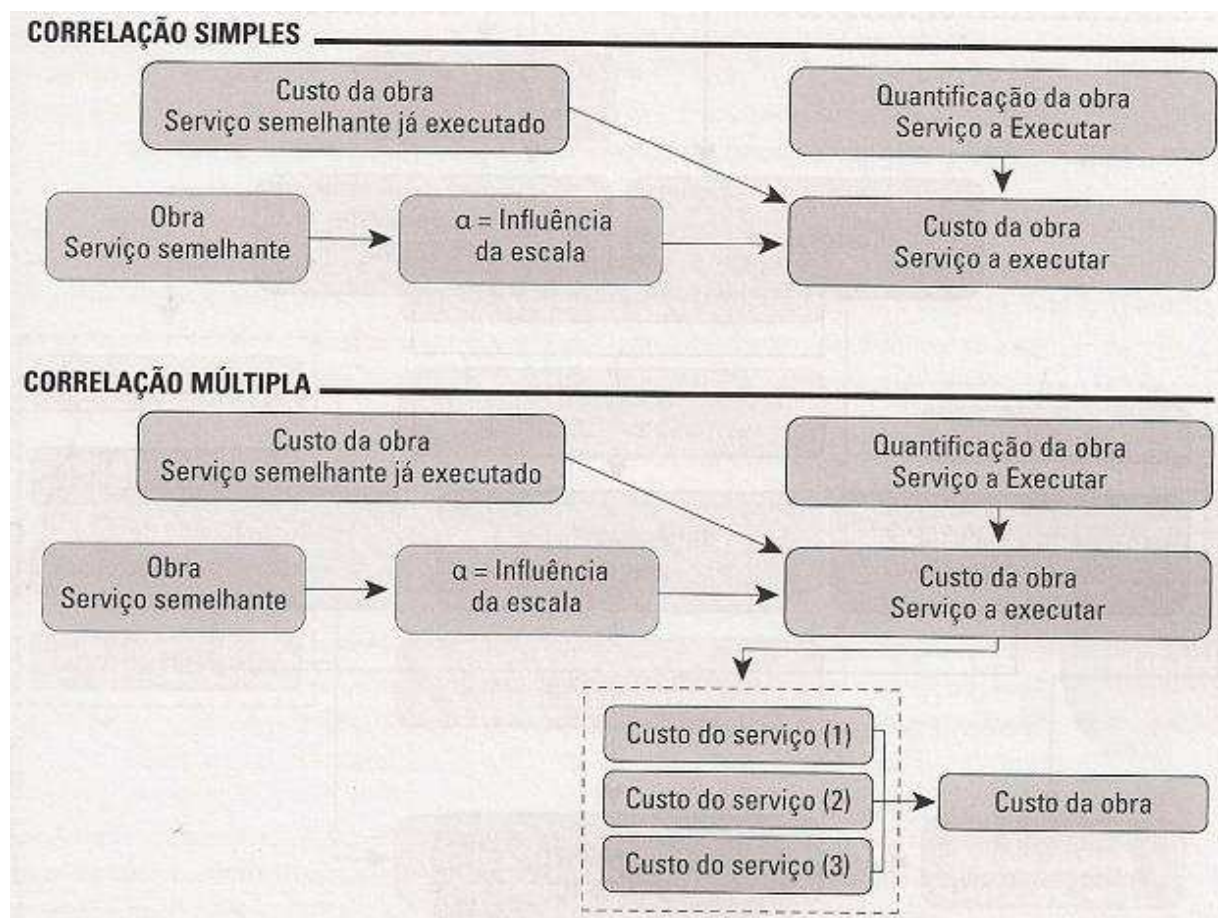


Figura 2 – Modelo de orçamento Limmer

Fonte: CARDOSO (2009, p. 19)

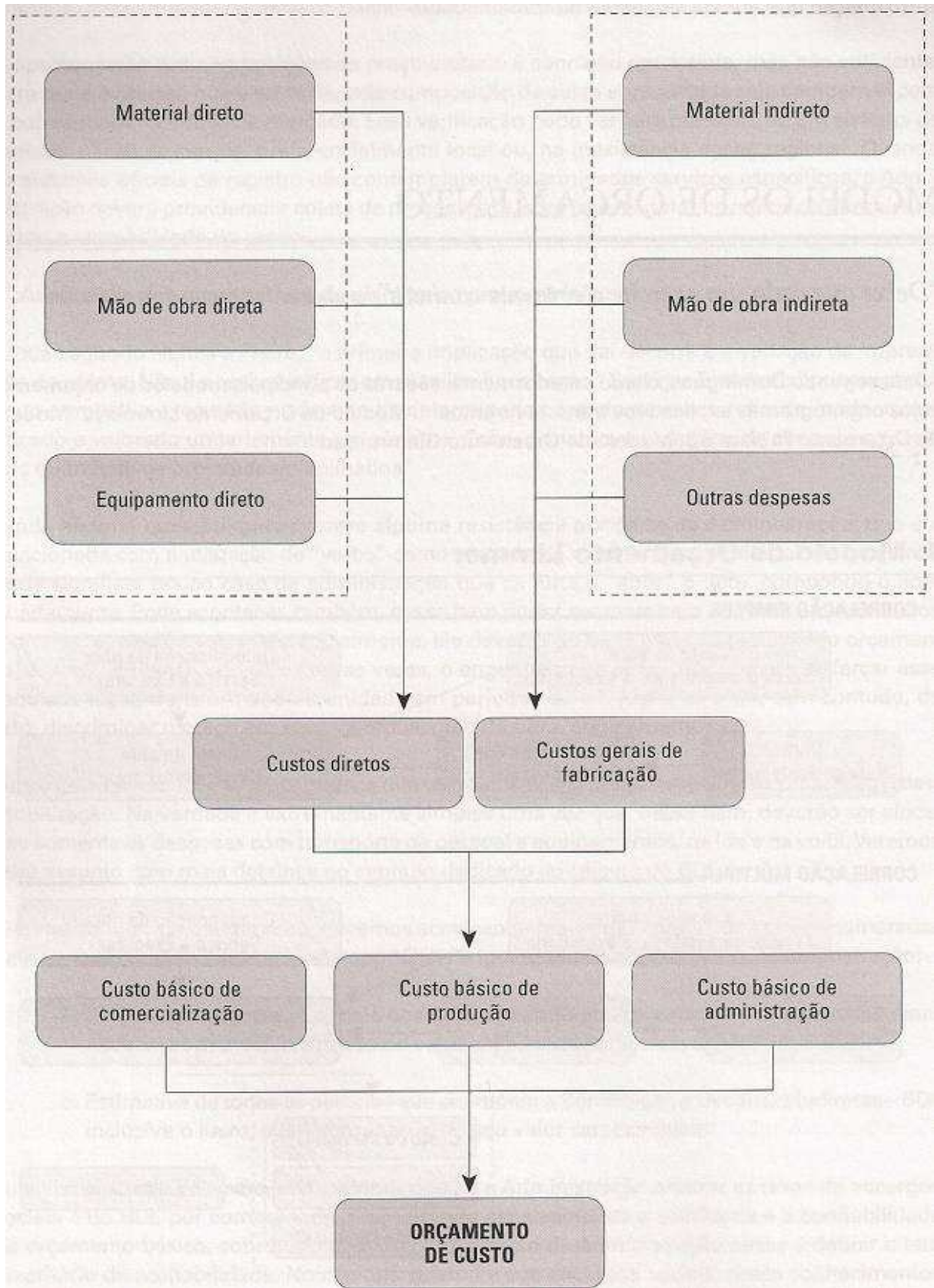


Figura 3 – Modelo de orçamento Fabiani

Fonte: CARDOSO (2009, p. 20)

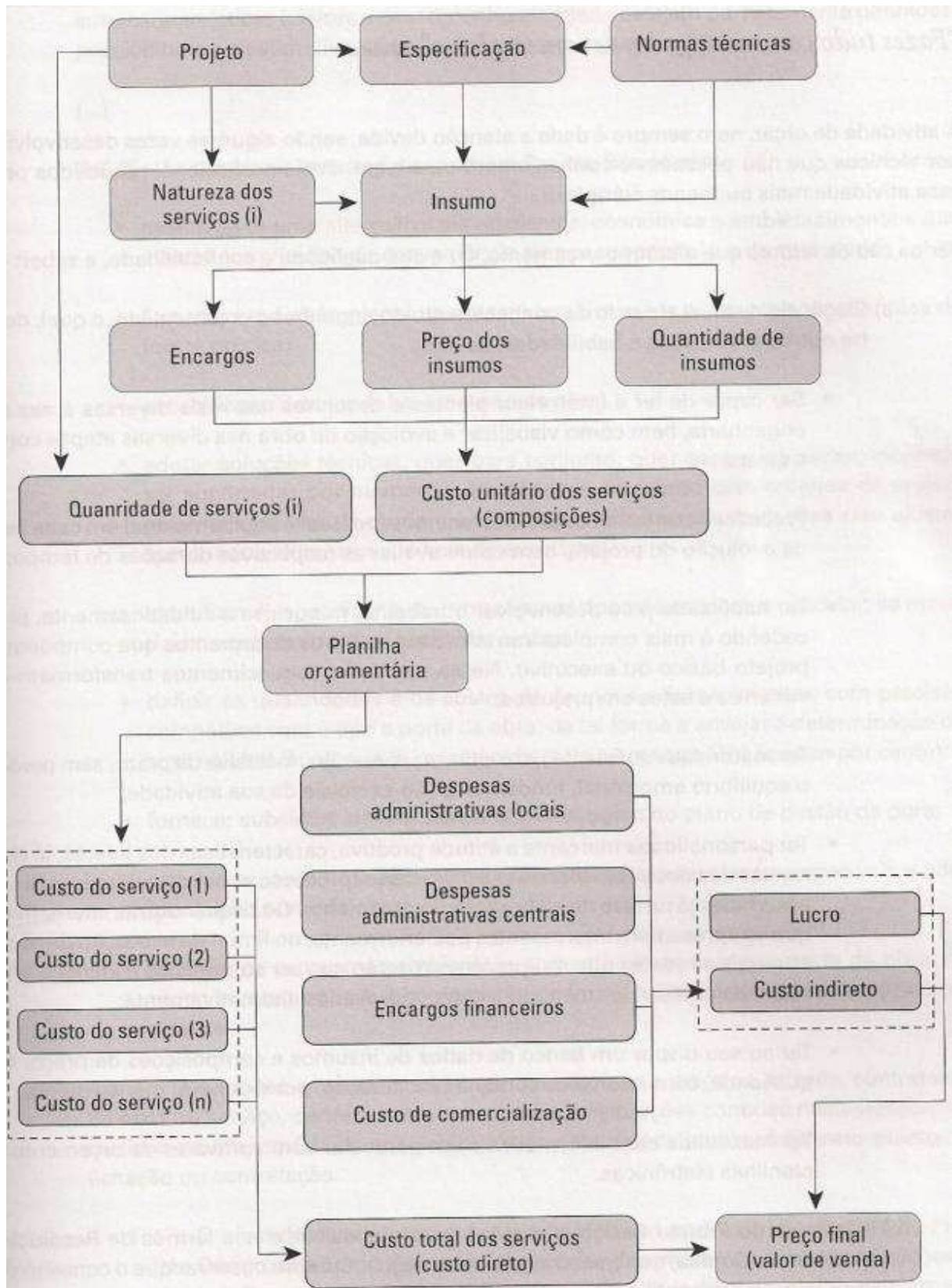


Figura 4 – Modelo de orçamento Giammusso

Fonte: CARDOSO (2009, p. 21)

Padoveze (2003, p. 193) comenta que basicamente são dois tipos de orçamento: o estático e o flexível, entretanto cita outros que seriam subitens destes tipos básicos.

Conforme comentado por Femenick (1997) o orçamento se coloca como uma conseqüência do desencadeamento do processo de planejamento das organizações, na medida em que são traçadas diretrizes, objetivos e metas setoriais torna-se possível a quantificação dessas metas com o orçamento. Este fundamento se aplica aos orçamentos de Engenharia e que pode ser caracterizado pelas seguintes premissas básicas:

- a. Projeção para o futuro – deverá especificar o quanto e quando as atividades deverão concretizar-se, considerando, em parte, o presente para projetar o futuro;
- b. Flexibilidade na aplicação – deverão ter mecanismos que permitam a rápida adaptação às mudanças que ocorram no mercado;
- c. Participação direta dos responsáveis – todos os níveis da empresa deverão participar do processo e se comprometerem com a execução;
- d. Global – todas as unidades e atividades da empresa deverão participar;
- e. Prático – a elaboração do orçamento deverá ser em tempo hábil, para que a sua execução possa ocorrer no momento certo;
- f. Critérios uniformes – é necessária a definição de princípios e padrões para ser possível a avaliação do orçamento;
- g. Quantificação – expressa em valores físicos e monetários;
- h. Economicidade – deverá revelar, em termos econômicos, o que se terá de fazer e o que se pretende fazer na empresa no período orçamentário

Mesmo sendo os autores Padoveze e Femenick ligados a áreas contábeis, economia e administrativa, seus conceitos são bastante aplicáveis a qualquer tipo de empreendimento, pois apresentam um foco importante relacionado a eficiência do orçamento e na abordagem direcionada aos custos deste empreendimento.

6.3. Os custos da construção

Avila, Librelotto e Lopes (2003, p. 19) comentam que “*os custos unitários, então, são determinados com relação às unidades de serviço tais como: m², m³, hectare, pontos elétricos, horas de mão-de-obra ou equipamentos, entre outras.*”

Dentro deste aspecto Avila, Librelotto e Lopes (2003, p. 19) citam os componentes do custo unitário:

- a. Índice ou coeficiente de aplicação de materiais;
- b. Índice ou coeficiente de produção ou de aplicação de mão-de-obra;
- c. Índice de aplicação de equipamentos com o seu custo horário;
- d. Preços unitários de materiais;
- e. Preços unitários de mão-de-obra;
- f. Taxas de encargos sociais;
- g. Benefícios e Despesas Indiretas (BDI).

Conforme citado por Cardoso (2009) entre 50% e 75% dos custos de uma obra são considerados diretos, ou seja, tem impacto direto sobre a obra, entre eles estão os encargos sociais. Também é comentado pelo autor que entre 25% e 50% são considerados indiretos, ou seja, não tem vinculação direta a obra, a esses custos são conhecidos como Benefícios e Despesas Indiretas – BDI.

Conhecer os custos diretos e indiretos de uma obra é fundamental para a elaboração de um orçamento. É necessário se aprofundar no tema para que haja um consentimento quanto a relação dos custos reais de uma obra e sua aplicação correta dentro do orçamento.

No Anexo II deste estudo são apresentados os principais serviços a serem executados em uma obra, conforme citado por Cardoso (2009, p. 273 a 280)

6.4. Os encargos sociais e BDI

6.4.1. Encargos Sociais

Os encargos sociais representam um alto percentual do valor do empreendimento, segundo citado por Cardoso (2009), podendo ser confirmado através das figuras 5 e 6 extraídas do livro Orçamento de obras em foco, do mesmo autor. Ainda é comentado pelo autor os encargos sociais são um fardo dos mais pesados que o empregador assumira ante ao empregado.

A legislação prevê os encargos sociais que incidem sobre a mão-de-obra direta de um empreendimento. Cardoso (2009) apresenta uma lista dos encargos com base legal e que são classificados como: encargos institucionais, encargos trabalhistas, encargos indenizatórios, incidências ou efeitos, encargos complementares ou intersindicais. Cada tipo de encargo tem seu percentual específico e pode ser visto nas figuras 12, 13, 14 e 15 no anexo I deste trabalho.

Fabricação e lançamento de concreto simples $F_{ck} = 15 \text{ MPa}$					Un (m³)
Item	Discriminação	Un	Qtde.	C. Unit.	C. Total
1	Materiais				
1.1	Brita 1	m³	0,26	48,50	12,61
1.2	Brita 2	m³	0,54	51,00	27,54
1.3	Areia Grossa	m³	0,58	24,00	13,92
1.4	Cimento Portland comum	Kg	338	0,30	101,40
	Total de Materiais				155,47

Figura 5 – Composição de preços de obras

Fonte: CARDOSO (2009, p. 291)

Fabricação e lançamento de concreto simples $F_{ck} = 15 \text{ MPa}$					Un (m³)
Item	Discriminação	Un	Qtde.	C. Unit.	C. Total
2	Pessoal				
2.1	Fabricação				
2.1.1	Servente	H	5,00	1,50	7,50
2.2	Lançamento				
2.2.1	Servente	H	1,62	1,73	2,80
2.2.2	Pedreiro	H	0,36	2,60	0,94
2.2.3	Armador	H	0,18	2,60	0,47
2.2.4	Carpinteiro	H	0,36	2,60	0,94
Subtotal de mão de obra					12,65
2.3	Encargos Sociais (155,60%)				19,68
Total de mão de obra					32,33
Total Geral					187,80

Figura 6 – Composição II de preços e encargos sociais

Fonte: CARDOSO (2009, p. 291)

De forma muito clara Cardoso (2009, p. 342) demonstra quanto representa os encargos sociais de mão-de-obra indireta para mensalistas, como pode ser visto na Tabela 1:

Tabela 1 – Resumo dos encargos para mão-de-obra indireta

Classificação	Alíquota (%)
Encargos institucionais	36,80
Encargos trabalhistas	25,88
Encargos indenizatórios	10,60
Incidências ou efeitos	11,22
Encargos complementares ou intersindicais	12,96
Total	97,46

Fonte: CARDOSO (2009, p.342)

Os encargos sociais estão relacionados com a legislação brasileira em vigor e os encargos gerados por acordos trabalhistas sindicais.

Segundo comentado por Cardoso (2009, p. 336) para a mão-de-obra direta, ou seja, os horistas têm-se 155,6% de encargos, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Resumo dos encargos da mão-de-obra direta

Classificação	Aliquota (%)
encargos institucionais	36,80
encargos trabalhistas	50,30
encargos indenizatórios	18,47
incidências ou efeitos	22,83
encargos complementares ou intersindicais	27,19
Total	155,59

Fonte: Adaptado de CARDOSO (2009, p. 334-335)

Ainda Cardoso (2009) complementa sobre estes valores podem parecer assustadores, pois representam que a cada R\$100,00 pagos aos empregados da construção civil, há a necessidade de se provisionar mais R\$155,60 para o pagamento das contribuições sociais previstas na legislação brasileira.

Tabela 3 – Composição dos encargos sociais

Grupo	Descrição	Encargos Sociais Horistas (%)	Base Legal/Técnica
A1	Previdência Social (INSS)	20,00	Lei 8.212/91, art. 22, I.
A2	FGTS	8,00	Lei 8.036, art. 15.
A3	Salário-Educação	2,50	Decreto 87.043/82, art. 3º.
A4	SESI	1,50	Decreto-Lei 9.403/46 e Lei 8.036, art. 30.
A5	SENAI	1,00	Decreto-Lei 4.048/42; Decreto-Lei 4.936/42 e Decreto-Lei 6.246/44.
A6	SEBRAE	0,60	Lei 8.029/90, Lei 8.154/90 e Decreto 99.570/90
A7	INCRA	0,20	Decreto-Lei 1.146/70, art. 1º; Lei Complementar 11/71.
A8	Seguro Contra Acidente do Trabalho	3,00	Lei 8.212/91, art. 22, II, "c".
A	Total dos Encargos Sociais Básicos	36,80	
B1	Repouso Remunerado	17,80	CLT, art. 67.
B2	Feriados e Dias Santificados	4,09	CLT, art. 70.
B3	Férias e 1/3 de Férias	14,87	Constituição Federal, art. 7º, inciso XVII.
B4	Auxílio-Doença	1,86	Lei 8.213/91, art. 59. Considera-se o afastamento médio de cinco dias por ano, por empregado.
Grupo	Descrição	Encargos Sociais Horistas (%)	Base Legal/Técnica
B5	Auxílio-Acidente	0,17	Lei 8.213/91, art. 86. Considera-se que 3% dos empregados utilizam o benefício.
B6	13º Salário	11,16	Lei 4.090/62.
B7	Licença Paternidade	0,10	Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, Art. 10, § 1º. Consideram-se que 1,5% dos trabalhadores utilizem o benefício em dias de trabalho.
B8	Faltas Justificadas	0,56	CLT, art. 473 e art. 822. Consideram-se, em média, 1,5 dias de faltas justificadas por ano.
B	Total dos Encargos Sociais que Recebem a Incidência dos Encargos Sociais Básicos	50,61	
C1	Multa por Rescisão Contrato de Trabalho sem Justa Causa	4,13	Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, Art. 10, I. Considera-se o período médio de permanência dos empregados de nove meses, e que 95% dos empregados são demitidos sem justa causa.
C2	Indenização Adicional	1,67	Lei 7.238/84, art. 9º. Considera-se o período médio de permanência dos empregados de nove meses, e que 15% dos empregados são demitidos trinta dias antes da data-base da correção salarial.
C3	Aviso Prévio Indenizado	14,13	CLT, art. 487. Considera-se o período médio de permanência dos empregados de nove meses, e que 95% dos empregados são demitidos sem justa causa.
C	Total dos Encargos Sociais que não Recebem a Incidência dos Encargos Sociais Básicos	19,93	
D1	Reincidência de A sobre B	18,62	
D2	Incidência da Multa FGTS sobre o 13º Salário	0,34	
D	Total das Taxas das Reincidências	18,96	
Percentagem Total		126,30	

Fonte: MELO (2008, p.3-4)

Os custos diretos representam o principal componente do orçamento de uma obra, podendo chegar na ordem de 50% a 75% do custo total.

Este é um fator fundamental para a realização de um orçamento eficiente e que atenda a todos os requisitos do empreendimento a ser realizado, pois representa uma grande parte de todo o orçamento.

6.4.2. Benefícios e Despesas indiretas – BDI

Os custos diretos podem representar de 50% até 75% dos custos de uma obra, restam-se identificar quais são os outros 25% a 50% do custo total, sendo caracterizados como custos indiretos ou despesas indiretas. Estes custos são assim chamados porque não incidem sobre a produção da obra, entretanto afetam o valor total desta. (CARDOSO, 2009; SILVA, 2006)

O termo BDI – Benefício (ou Bonificação) e Despesas Indiretas é proveniente da língua inglesa – *Budget Difference Income* – que, segundo comentado por Cardoso (2009, p. 344) significa “*Receita adicional além do orçamento*”.

Também é comentado por Coelho (2001) que o BDI é uma parcela obtida exclusivamente do custo indireto que se origina da administração e tem a função de complementar o orçamento discriminado.

Cardoso (2009), Coelho (2001), Silva (2006) comentam que a inclusão do BDI pode ser feita como um percentual sobre todos os preços unitários do orçamento, também poderá ser como uma verba geral ou um misto destas duas hipóteses. No valor do preço devem ser considerados o custo direto especificado no orçamento, os custos administrativos e financeiros da empresa, o que se deseja de lucro, os riscos inerentes ao empreendimento e seus tributos. Esses custos, caracterizados como custos indiretos estarão dentro do BDI.

Para o cálculo do BDI é necessário se considerar quatro variáveis de interesse, conforme citado por Knolseisen (2003), Tisaka (2006): custo indireto, valor do risco calculado para o empreendimento, montante do lucro desejado e impostos a serem recolhidos aos poderes públicos.

Knolseisen (2003, p. 57) dispõe uma expressão para obtenção do valor monetário do BDI em relação as variáveis:

$$\mathbf{BDI = f (CI + VR + ML + IMP) ^3}$$

CI Custo Indireto

³ Também comentado por Cardoso (2009)

- VR Valor do risco calculado para o empreendimento
 ML Montante de lucro desejado
 IMP Impostos a serem recolhidos aos poderes públicos

Tisaka (2006, p. 125) apresenta uma planilha básica para facilitar o cálculo do BDI, conforme mostrado na Figura 7.

CONSTRUTORA	FECHAMENTO DO BDI	ORÇAMENTO N° OBRA: N°
-------------	-------------------	--------------------------

DADOS E CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Cliente	Tipo de obra
Responsável	Local
Endereço	Área
Tipo de contrato	Prazo
Cond. Pagamento	Início
Reajustamento	

1. CUSTOS DIRETOS -CD

ITEM	CÓDIGO	SERVIÇOS	QUANT.	UN	PR. UNIT.	PARCIAL	TOTAL
EM PLANILHA À PARTE, CALCULAR OS CUSTOS DIRETOS							
TOTAL DOS CUSTOS DIRETOS. CD			CD = R\$				

2. CUSTOS INDIRETOS - CI

Custos Indiretos que incidem sobre os Custos Diretos. CD

ITEM	NOME	DESCRIÇÃO	CUSTO R\$	CI/CD
2.1	I_1	Custo específico da Administração Central		
2.2	I_2	Rateio da Administração Central		
2.3	r	Taxa de risco da obra		
2.4	f	Custo financeiro		
		Outras		

3. BENEFÍCIO

Custos Indiretos que incidem sobre o Preço de Venda. PV

ITEM	NOME	DESCRIÇÃO	TAXA/100	%
3.1	B	Benefício		
3.2	T	ISS		
3.3	g	Impostos federais		
3.4	u	Despesas comerciais		
		Outras		

CÁLCULO DO BDI e PV

Fórmulas

$$I = I_1 + I_2$$

$$b = \frac{(1+I)(1+r)(1+f)}{1-(t+g+u+B)} - 1$$

$$BDI = 100 \times b$$

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

PV = R\$ _____

Tabela de referência	Licitação	Orçamentista:	Aprovado:
Data: / /	Data: / /	Data: / /	Data: / /

Figura 7 – Planilha básica para cálculo do BDI

Fonte: TISAKA (2006, p. 125)

6.5. A Curva ABC como ferramenta de decisão

Conforme Dias (2006), a Curva ABC é um importante instrumento de análise de orçamentos que permite a identificação dos itens que justificam atenção em sua administração. Ela classifica itens e fornecedores conforme a importância relativa, que é calculada pela multiplicação do consumo anual pelo custo e obtenção do percentual em relação ao custo total das aquisições.

Pereira (2006) apresenta como classificação típica da curva ABC uma configuração nas quais 20% dos itens são considerados A e que estes respondem por 65% do valor de demanda ou consumo anual. Os itens B representam 30% do total de número de itens e 25% do valor e os itens de classe C representam 50% dos itens e 10% do valor do consumo anual.

Apesar de essa configuração ser válida como típica, a classificação da curva ABC não deve ter como regra a composição somente com três classes podendo .

De acordo com Dias (2006), a classificação ABC apresenta as seguintes características, conforme pode ser visto na Figura 8:

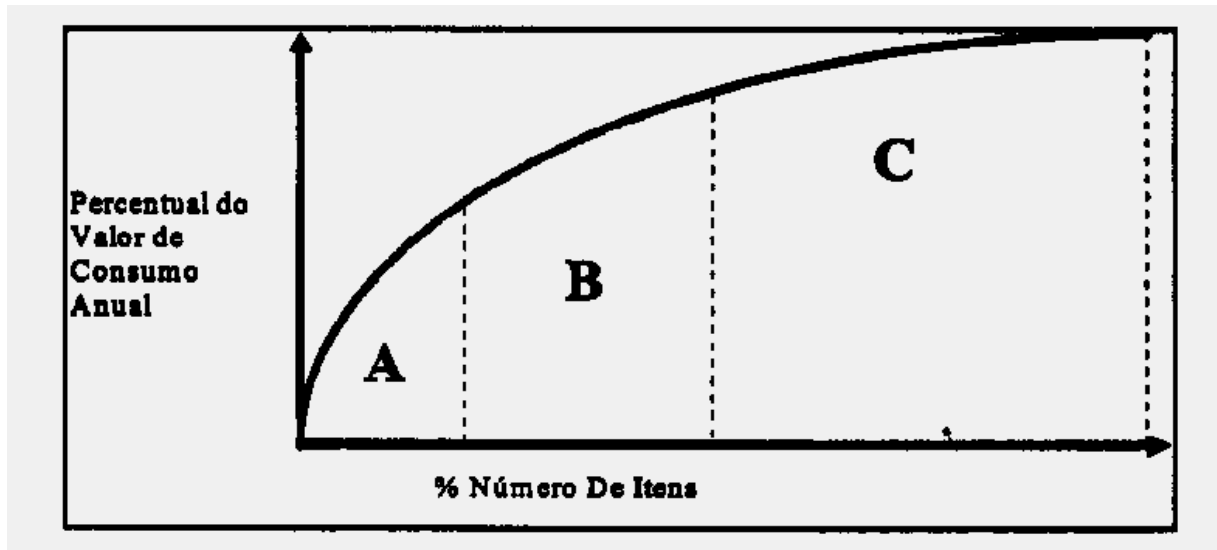


Figura 8 – Exemplo de percentual na Curva ABC

Fonte: PEREIRA (1999)

Classe A: São os principais itens do orçamento. Tem alta prioridade e devem ser o foco de atenção do gestor de materiais, pois são itens com maior valor devido à sua importância econômica.

Classe B: São os itens de importância intermediária e recebem cuidados medianos.

Classe C: São os itens que recebem menor atenção, mas não deixam de ter importância, pois sua falta pode inviabilizar a continuidade do processo. Os esforços sobre esses itens são menores.

É importante examinar com frequência a situação dos artigos da classe A e muito menos, em intervalos mais longos, os artigos da classe C.

É importante salientar que, conforme comentado por Guidugli Filho (2008), para se obter um controle dos custos de um orçamento é necessário ter por parâmetro a participação dos itens em porcentagem em relação ao custo total orçado. Isto não implica em ter-se apenas três categorias “ABC” e sim quantas forem necessárias ao orçamento de uma obra, conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 4 – Itens de despesa em ordem decrescente de participação percentual

Itens de despesa	%	% Acumulado
A	50,00	50,00
B	30,00	80,00
C	4,00	84,00
D	3,00	87,00
E	3,00	90,00
F	2,90	92,90
G	2,50	95,40
H	2,40	97,80
I	2,00	99,80
J	0,20	100,00

Fonte: GUIDUGLI FILHO (2008, p. 112)

Outra forma interessante de se avaliar o impacto destes itens dentro de um orçamento complexo é o uso do gráfico de Pareto com os itens da Curva ABC, conforme Gráfico 1.

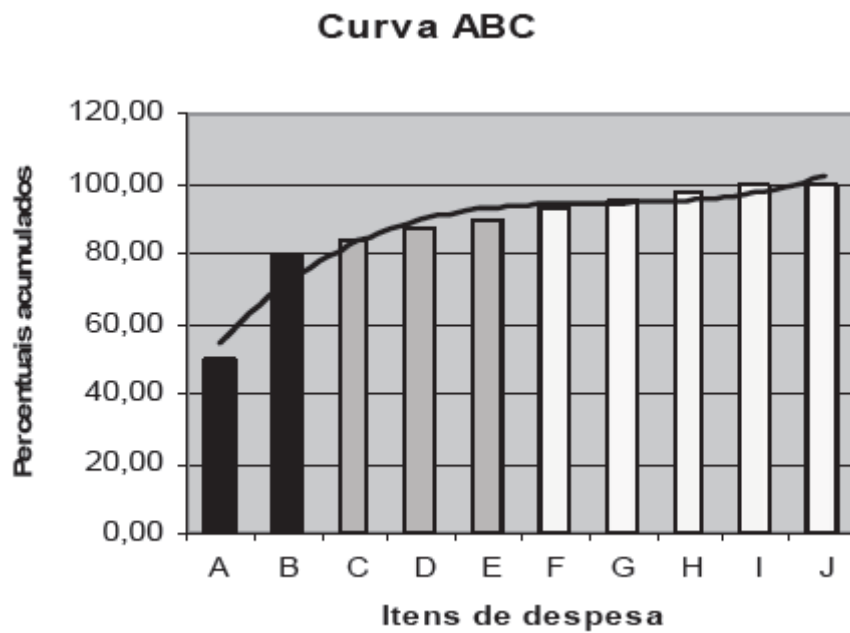


Gráfico 1 – Modelo tipo Pareto para Curva ABC

Fonte: GUIDUGLI FILHO (2008, p. 112)

Guidugli Filho (2008) apresenta um esquema de planilha que é composto pelas colunas: descrição do recurso, unidade, quantidade, preço unitário, preço total, participação percentual do item e participação percentual acumulada. Deste modo é possível focalizar os esforços naqueles itens que tem maior representatividade de custos gerando economias consideráveis para o orçamento.

Tabela 5 - Esquema da planilha da curva “ABC”

Item	Recurso	Unidade	Quantidade	Custo		Porcentagem	
				Unitário	Total	Item	Acumulada
1	A					12,00	12,00
2	B					8,00	20,00
3	C					3,00	23,00
4	D					0,50	23,50
n	N					0,01	100,00

Fonte: GUIDUGLI FILHO (2008, p. 113)

O uso desta ferramenta pode ser um referencial para os responsáveis na elaboração de um orçamento em construção civil e através desta poderão ser definidos pela análise e aplicação correta dos dados fornecidos com a curva ABC.

6.6. A Curva S

A Curva S é um artifício interessante para auxiliar no controle do orçamento e conforme comentado por Guidugli Filho (2008, p. 114) “é uma ferramenta é utilizada para o acompanhamento de projetos. Para isto utilizamos duas curvas “Ss”: uma para o planejado e uma para o executado.”

Na Curva S é possível acompanhar a evolução dos gastos segundo aquilo que foi planejado. Podem ser utilizados planilhas e gráficos conforme mostrado abaixo para representar os valores encontrados:

Tabela 6 – Planilha com parcelas e percentuais acumulados (curva S)

Mês	Planejado			Executado		
	Parcela	Acumulado	%	Parcela	Acumulado	%
Abril	14.700	14.700	0,03	12.000	12.000	0,02
Maio	39.200	53.900	0,11	18.000	30.000	0,06
Junho	63.700	117.600	0,24	45.000	75.000	0,15
Julho	78.400	196.000	0,40	55.000	130.000	0,27
Agosto	78.400	274.400	0,56	80.000	210.000	0,43
Setembro	88.200	362.600	0,74	90.000	300.000	0,61
Outubro	68.600	431.200	0,88			
Novembro	44.100	475.300	0,97			
Dezembro	14700	490.000	1,00			
Total	490.000					

Fonte: GUIDUGLI FILHO (2008, p. 113)

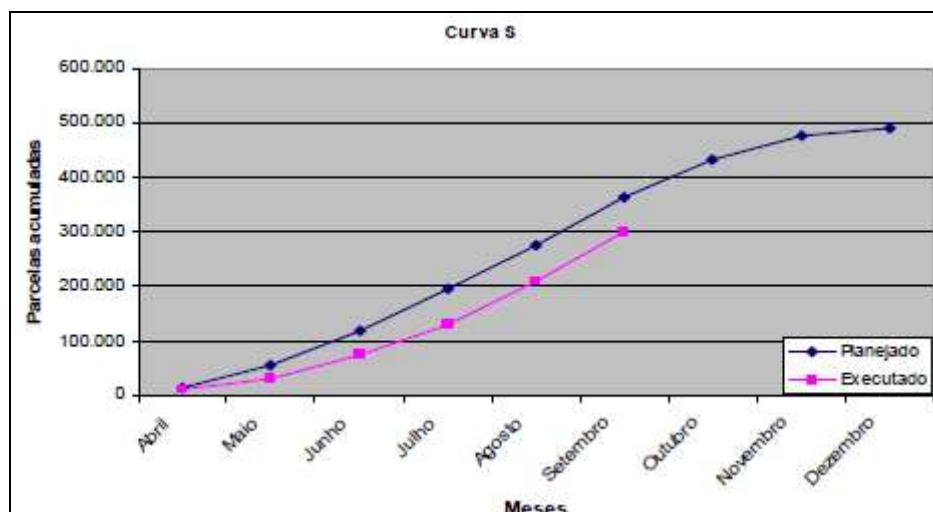


Gráfico 2 - Exemplo da aplicação de curva S para acompanhamento de projetos (planejado versus executado)

Fonte: GUIDUGLI FILHO (2008, p. 113)

7 PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

As planilhas orçamentárias são documentos em que são registrados todos os cálculos e a discriminação de todos os serviços a serem executados na obra. As planilhas podem apresentar diversos modelos, dependendo do tipo e dimensão da obra ou estas planilhas podem se estender muito. Nas planilhas é que se registram as quantidades de cada serviço e seus custos e preços. Normalmente nestas planilhas são expostas todas as características da obra e quantificadas quanto aos custos e previsões para a conclusão da obra com segurança. Conforme exemplificado na Figura 9:

Ítem	Discriminação	Unid.	Qtde.	P. Unit. RS	P. Total RS	%
1	SERVIÇOS PRELIMINARES					
1.1	Limpeza manual de terreno com vegetação rasteira incluindo roçagem e queima	m ²	1.600,00	1,80	2.880,00	2,27
1.2	Locação de construção com gabarito de madeira	m ²	650,00	4,37	2.840,50	2,24
	Total do Ítem				5.720,50	4,50
2	FUNDAÇÕES					
2.1	Estaca tipo Franki, Ø = 0,35 m, capacidade 55T	m	520,00	122,00	63.440,00	49,94
2.2	Bloco sobre estacas					
2.2.1	Concreto simples (magro) F _{ck} = 13,5 MPa fabricado na obra e lançado	m ³	1,56	301,15	469,79	0,37
2.2.2	Forma plana para fundações em chapa compensada resinada 12 mm, 03 usos	m ²	100,80	42,20	4.253,76	3,35
2.2.3	Aço CA-50, Ø = 6,3 a 12,5 mm, inclusive corte, dobramento e montagem	kg	2.520,00	6,95	17.514,00	13,79
2.2.4	Concreto simples F _{ck} = 25 MPa usinado, lançado e adensado	m ³	25,20	376,50	9.487,80	7,47
2.3	Vigas-baldrame					
2.3.1	Forma plana para fundações em chapa compensada resinada 12 mm, 03 usos	m ²	225,00	42,20	9.495,00	7,47
2.3.2	Aço CA-50, Ø = 6,3 a 12,5 mm, inclusive corte, dobramento e montagem	kg	1.125,00	6,95	7.818,75	6,15
2.3.3	Aço CA-60, Ø = 4,2 a 6,3 mm, inclusive corte, dobramento e montagem	kg	525,00	6,08	3.192,00	2,51
2.3.4	Concreto simples F _{ck} = 25 MPa usinado, lançado e adensado	m ³	15,00	376,5	5.647,50	4,45
	Total do Ítem				121.318,60	95,50
	Total da Obra				127.039,10	100,00

Figura 9 – Modelo básico de planilha orçamentária

Fonte: CARDOSO (2009, p. 258)

O conhecimento das quantidades corretas de toda a obra é prioritário para que os valores constantes do orçamento sejam reais e não comprometa os objetivos da obra. As

Figuras 10 e 11 apresentam modelos de planilhas para levantamento de quantidades para alvenarias e para esquadrias de uma obra.

Parede	Esp.	Dimensões			Descontos de Vãos			Área Líquida	Chepisco	Reboco
		L	H	Área Total	Vãos	Descontos de Vãos				
						Esquadrias	Área Total			
TOTALS										

Planilha para levantamento de quantidades – Alvenarias

Obra: _____
 Local: _____
 Responsável: _____
 Data: _____





Figura 10 – Planilha para levantamento de quantidades de alvenarias

Fonte: CARDOSO (2009, p. 271)

Planilha para levantamento de quantidades – Esquadrias

Obra:
Local:
Responsável:
Data:



Tipo	Dimensões		Área Útil	Ambiente			Quant. Total	Área Total	Pintura			Vidros			Vergas e c/Vergas	Soleira	Peitoril	
	L	H								Fator	Ferro	Madeira	Tipo	mm				Área Total
Esquadrias Externas																		
Portas																		
Janelas																		
Esquadrias Internas																		
Portas																		
TOTALS																		

Figura 11 – Planilha para levantamento de quantidades de esquadrias

Fonte: CARDOSO (2009, p. 272)

Cardoso (2009, p. 270) comenta que “a atividade de orçar exige habilidade e conhecimento, além de rigor e critério.” Também salienta o autor que há que se ter destreza

com a informática com *softwares* de orçamentos de obras e planilhas, que podem ser gigantescas em função do tamanho do empreendimento.

7.1. Sistemas informatizados para orçamentos

Atualmente existem alguns sistemas informatizados para auxiliar os profissionais a criarem os orçamentos de forma mais clara e completa. Tais sistemas possuem bases de dados que podem ser atualizadas através da internet fazendo com que o orçamento se torne o mais real possível a cada dia e de fácil elaboração.

Abaixo citam alguns dos *softwares* disponíveis no mercado para a elaboração de orçamentos em geral:

- SAP⁴ - Um dos sistemas mais requisitados pelas grandes empresas por causa de suas características completas abrangendo todas as áreas da organização.
- EngWhere Magma ⁵ - Sistema para o engenheiro, arquiteto tecnólogo e construtoras na gestão de obras.
- WK Sistemas – Radar Orçamento⁶ - Sistema para elaboração de orçamentos de contas do plano de contas contábil/gerencial.
- Apollo⁷ - Sistema para elaboração de orçamentos na área de Engenharia Civil.
- ORSE⁸ - Sistema para elaboração de orçamento disponibilizado gratuitamente.
- Hime System⁹ - Sistema que controla a empresa por inteiro incluindo os orçamentos.
- AutoCAD – Sistemas para elaboração de desenhos técnicos e partes dos quantitativos de uma obra podem ser obtidos diretamente nos desenhos de projeto.

Estes sistemas auxiliam na elaboração dos orçamentos de uma forma mais geral, ampla e eficiente evitando esquecimentos e reduzindo a possibilidade de erros.

⁴ Disponível em: <http://www.sap.com/brazil/sme/index.epx>

⁵ Disponível em: http://www.engwhere.com.br/software/recursos_software.htm

⁶ Disponível em: <http://www.wk.com.br/Produtos/RadarOrcamento.aspx>

⁷ Disponível em: <http://www.sistemaapollo.com.br/>

⁸ Disponível em: <http://200.199.118.135/orse/>

⁹ Disponível em: <http://www.hime.com.br/?link=1>

A existência de sistemas informatizados que facilitam a vida do engenheiro orçamentista, não implicam que este não precise do conhecimento de todo o processo orçamentário, dos custos inerentes as obras e principalmente da elaboração completa do orçamento.

Segundo comentado por Cardoso (2009, p. 270) “o ideal seria ter um *software* com tripla função: projetar (desenhar), gerar quantitativos de serviço e a respectiva planilha do orçamento possível de ser editada.”

É importante salientar que a maioria dos sistemas informatizados disponibilizados no mercado são capazes de gerar Curvas ABC para materiais, mão-de-obra, equipamentos e serviços, também estes sistemas geram o fluxo de caixa em função do orçamento e das taxas de juros de mercado.

8 CONCLUSÃO

O engenheiro atua como gestor assumindo compromissos mais abrangentes que os tradicionalmente atribuídos à sua função profissional, justamente por possuir habilidades e competências diferentes das tradicionais, muitas vezes adquiridas no decorrer de sua vida profissional, através de experiências vividas, complementadas por cursos de especialização e aperfeiçoamento, que proporciona sua ascensão funcional.

O orçamento é uma das ferramentas importantes para o trabalho do engenheiro civil. Através dele é que se orienta todo o trabalho em um empreendimento de Engenharia em geral.

Os conhecimentos específicos de cada componente do orçamento são prioritários para o bom desempenho do profissional de Engenharia que irá elaborar as planilhas e gerir os conceitos que compõem uma obra. O orçamento é parte integrante do sistema de planejamento e controle de uma organização e tem o objetivo de quantificar e apresentar antecipadamente os planos, projetos e estratégias da empresa.

No orçamento há o estabelecimento de relações entre as receitas, os custos, as despesas, os investimentos e também compara os resultados previstos com os efetivamente realizados e principalmente predetermina operações a serem realizadas. O orçamento é uma ferramenta de decisão, que possibilita aos gestores fixar objetivos e políticas concretas, através desta ferramenta é possível envolver todos colaboradores para o mesmo objetivo. A elaboração do orçamento tem por base o planejamento estratégico da empresa, e seu acompanhamento sistemático resulta no controle para avaliar os resultados obtidos, confrontando com as estimativas elaboradas, verificando os desvios e indicando as ações corretivas necessárias.

Elaborar um orçamento eficaz é conhecer os custos para se ter uma base de quanto gastará em cada área da empresa e quanto será realmente o seu lucro sobre cada etapa da obra ou sobre cada serviço executado dentro da obra.

Atualmente existem diversas ferramentas informatizadas que facilitam a elaboração do orçamento, mas isto não implica que o profissional orçamentista não precise conhecer todo o processo de elaboração e dos componentes constantes de um orçamento de obras de Engenharia Civil.

O uso do orçamento para a elaboração do fluxo de caixa da obra também é importante para o sucesso de um orçamento. Alguns softwares disponíveis no mercado geram o fluxo de caixa em função o orçamento e de uma taxa de juros determinada pelo mercado. Desta forma,

o gerente da obra ou da construtora, pode verificar se o que foi previsto está ou não gerando os lucros desejados.

9 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12721: **Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

ASSUMPÇÃO, José Francisco Pontes. **Gerenciamento de empreendimentos na construção civil**: modelo para planejamento estratégico da produção de edifícios. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo: EPUSP, 1996. Disponível em: <http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs_Petrece/BT173-%20Assump%C3%A7%C3%A3o.pdf> Acesso em: 02 dez 2009.

CARDOSO, Roberto Sales. **Orçamento de obras em foco**: um novo olhar sobre a Engenharia de custos. São Paulo: PINI, 2009.

CAZAL, Amós Silva. **Concepção de empresários da Associação Comercial e Industrial de Arthur Nogueira – SP sobre orçamento empresarial**. Monografia (Bacharelado) Curso de Administração do Centro Universitário Adventista. Campus Engenheiro Coelho. São Paulo, 2004. UNASP.

COÊLHO, Ronaldo Sérgio de Araújo. **Orçamento de Obras Prediais**. São Luis: UEMA, 2001.

CORDEIRO, Flávia Regina Ferreira de Sá. **Orçamento e controle de custos na construção civil**. 2007. 65 f. Monografia (Pós Graduação) - Curso de Especialização Em Construção Civil, Departamento de Escola de Engenharia, Universidade Federal De Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

DIAS, Marco Aurélio. **Administração de Materiais**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

FEMENICK, Tomislav R.. **Administração financeira & orçamentos**. Monografia, São Paulo: Unibero, 1997 . Disponível em: <<http://www.tomislav.com.br/monografias.php?detalhe=&id=13>>. Acesso em: 10 dez. 2009.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira: a estrutura de um setor de planejamento técnico**. 4 ed. São Paulo: PINI, 2004.

GUIDUGLI FILHO, Roberto Rafael (Belo Horizonte). Departamento de Engenharia de Materiais e Construção - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. **Material das Aulas - Transparências, Artigos e Documentos**: Capítulo VII – Gerenciamento de projetos. P. 98 - 125 Atualizado em 2008. Disponível em: <<http://www.demc.ufmg.br/guidugli/Cap%20VII%20Gerencia.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2010.

JESUS, Christiano R. Marques de. **Custos e orçamentos na Construção Civil**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo: EPUSP, 2009. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF2009/BT528.pdf>> Acesso em: 02 dez 2009.

KNOLSEISEN, Patrícia Cecília. **Compatibilização de orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificações**. 2003. 122f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

LOPES, Oscar Ciro; LIBRELOTTO, Liziane Ilha; AVILA, Antonio Victorino. **Orçamento de obras curso de arquitetura e urbanismo**. Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL Florianópolis - SC, 2003.

MELHADO, Silvio Burrattino; SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Subsídios para a avaliação do custo de mão-de-obra na construção civil**. São Paulo: EPUSP, 1991. 38p. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/ttcap1.pdf>> Acesso em: 01 dez 2009

MELO, Fábio Alves Pereira de. **ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DE PREÇOS DE OBRAS PÚBLICAS: VERIFICAÇÃO DO PAGAMENTO DOS ENCARGOS SOCIAIS**. Brasília-DF, 2008. Disponível em: <http://www.ibraop.org.br/site/media/sinaop/12_sinaop/artigos_tecnicos/analise_da_composicao_de_precos_de_obras_publicas.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2010.

PADOVEZE, Luís Clóvis. **Controladoria Estratégica e Operacional: conceitos, estrutura, aplicação**. São Paulo: Thomson, 2003.

PADOVEZE, Luís Clóvis. **Planejamento Orçamentário**. São Paulo: editora Pioneira, 2005.

PEREIRA, Moacir. **O uso da curva ABC nas empresas**. Publicada em 01/12/1999. Disponível em: <<http://www.kplus.com.br/materia.asp?co=5&rv=Vivencia>>. Acesso em: 25 jan. 2010.

PEREZ JÚNIOR, José Hernandez. **Controladoria de gestão: Teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 1995. p.81-100.

PINI, Fausto. **TCPO 2000: Tabela de Composições de Preços para Orçamentos**. 1 ed. São Paulo: Pini, 1999.

SAMPAIO, Fernando Morethson. **Orçamento e Custo da Construção**. 1 ed. Brasília: Hemus, 1989.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Custo Unitário Básico (CUB/m²): principais aspectos**. Custo unitário básico – construção civil. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2007. 112p.

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento na construção civil**: consultoria, projeto e execução. São Paulo: Editora Pini, 2006.

WELSCH, Glenn A. **Orçamento empresarial: planejamento e controle do lucro**. São Paulo: Atlas, 1994.

ANEXO I – Base legal de encargos sociais

Base Legal dos Encargos Sociais			
ENCARGO	LEGISLAÇÃO	DATA	DESCRIÇÃO DO ATO
INSS	Decreto nº 356	07/12/1991	Aprova o Regulamento de Organização e do Custeio da Seguridade Social.
	Decreto nº 3.048	06/05/1999	Aprova o Regulamento da Previdência Social.
	O. de Serviço nº 209	20/05/1999	Estabelece procedimentos de arrecadação e fiscalização da retenção, incidente sobre o valor dos serviços e das contribuições devidas sobre a remuneração decorrente da prestação de serviços através de cessão de mão de obra ou empreitada.
	Decreto nº 3.265	29/11/1999	Altera o Regulamento da Previdência Social criado pelo Decreto nº 3.048.
	Decreto nº 3.298	20/12/1999	Altera o Decreto nº 3.048.
	Decreto nº 3.452	09/05/2000	Regulamenta a Lei nº 7.853 de 24.10.1999.
	Decreto nº 3.668	22/11/2000	Altera o Decreto nº 3.048.
	Decreto nº 4.032	26/11/2001	Altera o Decreto nº 3.048.
	Decreto nº 4.079	09/01/2002	Altera o Decreto nº 3.048.
	Decreto nº 4.729	09/06/2003	Altera o Decreto nº 3.048.
Decreto nº 5.399	24/03/2005	Altera o Decreto nº 3.048.	
	Lei nº 8.212	24/07/1991	Dispõe sobre a organização da seguridade social, institui Plano de Custeio e dá outras providências.

Figura 12 – Base legal dos encargos sociais I

Fonte: CARDOSO (2009, p. 294)

Base Legal dos Encargos Sociais			
ENCARGO	LEGISLAÇÃO	DATA	DESCRIÇÃO DO ATO
FGTS	Lei nº 5.107	13/09/1966	Cria o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço e dá outras providências.
	Decreto nº 59.820 Lei nº 8.036	20/12/1966 11/05/1990	Regulamenta a Lei nº 5.107. Dispõe sobre o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço e dá outras providências.
	Decreto nº 99.684 Decreto nº 1.522	08/11/1990 13/06/1995	Consolida as Normas Regulamentares do FGTS. Altera o Regulamento Consolidado do FGTS, aprovado pelo Decreto nº 99.684/90.
	Lei Complementar nº 110	29/06/2001	Institui contribuição social devida pelos empregadores mediante o acréscimo de cinco décimos por cento sobre a remuneração devida, no mês anterior, a cada trabalhador e em caso de demissão de empregado sem justa causa, o acréscimo de dez por cento sobre o montante de todos os depósitos devidos, referentes ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, durante a vigência do contrato de trabalho.
	Instrução Normativa 25	20/12/2001	Baixa instruções para a Fiscalização do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS e das Contribuições Sociais instituídas pela Lei Complementar nº 110.
SALÁRIO EDUCAÇÃO	Lei nº 4.863	29/11/1965	Reajusta os vencimentos dos servidores civis e militares, altera as alíquotas dos impostos de renda, importação, consumo e selo, e da quota da previdência social, unifica contribuições baseadas nas folhas de salários e dá outras providências.
	Decreto nº 60.446	14/03/1967	Expede nova regulamentação do art. 35 da Lei nº 4.863.
	Decreto nº Lei 1.422	23/10/1975	Dispõe sobre o Salário Educação.
	Decreto nº 87.043 Lei nº 7.787	22/03/1982 30/06/1989	Regulamenta o Decreto Lei nº 1.422. Dispões sobre alterações na legislação de custeio da previdência social e dá outras providências.
SENAI	Decreto nº 60.446	14/03/1967	Expede nova regulamentação do art. 35 da Lei nº 4.863.
	Decreto Lei nº 1.861	25/02/1981	Altera a legislação referente às contribuições compulsórias recolhidas pelo IAPAS à conta de diversas entidades e dá outras providências.
	Decreto Lei nº 1.867	25/03/1981	Dá nova redação ao Decreto Lei nº 1.861.
	Lei nº 8.029	12/04/1990	Dispõe sobre a extinção e dissolução de entidades da administração pública federal e dá outras providências
	Lei nº 8.154	28/12/1990	Altera a redação do Par. art.da Lei nº 8.029 e dá outras providências.
	Lei nº 8.029 – Alterada	12/04/1990	Dispõe sobre a extinção de entidades da Administração Pública Federal e dá outras providências.
	Resolução 043 da Previdência Social	17/01/1991	Institui o formulário Guia de Recolhimento da Previdência Social GRPS INSS, aprova instruções p/ preenchimento, tabelas códigos e percentuais de contribuições previdenciárias e de terceiros.
Lei nº 9.819	23/08/1999	Acrescenta os §§ e ao art. 17 da Lei nº 8.029 de abril de 1990, renumerado para art. 20, nos termos da Lei nº 8.154.	

Figura 13 – Base legal dos encargos sociais II

Fonte: CARDOSO (2009, p. 295)

Base Legal dos Encargos Sociais			
ENCARGO	LEGISLAÇÃO	DATA	DESCRIÇÃO DO ATO
SESI	Decreto nº 60.446	14/03/1967	Expede nova regulamentação do art.35 da Lei nº 4.863.
	Decreto Lei nº 1.867	25/03/1981	Dá nova redação ao Decreto Lei nº 1.861.
	Lei 8. nº 154	28/12/1990	Altera a redação do Par. art. da Lei nº 8.029 e dá outras providências.
	Lei nº 8.029 – Alterada	12/04/1990	Dispõe sobre a extinção de entidades da Administração Pública Federal e dá outras providências.
	Decreto nº 99.570	09/10/1990	Desvincula da Administração Pública Federal o Centro Brasileiro de Apoio à Pequena e Média Empresa (CEBRAE), transformando-o em serviço social autônomo.
	Resolução nº 043 da Previdência Social	17/01/91	Institui o formulário Guia de Recolhimento da Previdência Social GRPS INSS, aprova instruções p/ preenchimento, tabelas códigos e percentuais de contribuições previdenciárias e de terceiros.
	Lei nº 9.819	23/08/1999	Acrescenta os §§ e ao art. 17 da Lei nº 8.029 de abril de 1990, renumerado para art. 20, nos termos da Lei nº 8.154.
INCRA	Decreto nº 60.446	14/03/1967	Expede nova regulamentação do art. 35 da Lei nº 4.863
	Decreto nº Lei 1.146	31/12/1970	Consolida os dispositivos sobre as contribuições criadas pela Lei nº 2.613 de 23.09.1955 e dá outras providências.
	Lei Complementar nº 11	26/11/1971	Institui o Programa de Assistência ao trabalhador rural e dá outras providências.
	Decreto Lei nº 1.687	25/03/1981	Dá nova redação ao Decreto Lei nº 1.861.
	Lei nº 7.787	30/06/1989	Dispõe sobre alterações na legislação de custeio da previdência social e dá outras providências.
SEBRAE	Resolução nº 043 da Previdência Social	17/01/1991	Institui o formulário Guia de Recolhimento da Previdência Social GRPS INSS, aprova instruções p/s/preenchimento, tabelas códigos e percentuais de contribuições previdenciárias e de terceiros.
FÉRIAS	Decreto Lei nº 5.452	01/05/1943	Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.
	Constituição	05/10/1988	Constituição da República Federativa do Brasil.
FERIADOS	Lei nº 605	05/01/1949	Repouso semanal remunerado e pagamento de salário nos dias de feriados civis e religiosos.
	Decreto Lei nº 5.452	01/05/1943	Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.
REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	Lei nº 605	05/01/1943	Repouso semanal remunerado e pagamento de salário nos dias feriados civis e religiosos.
AUXÍLIO ENFERMIDADE	Decreto Lei nº 66	21/11/1966	Altera disposições da Lei nº 3.607.

Figura 14 – Base legal dos encargos sociais III

Fonte: CARDOSO (2009, p. 296)

Base Legal dos Encargos Sociais			
ENCARGO	LEGISLAÇÃO	DATA	DESCRIÇÃO DO ATO
ACIDENTE DO TRABALHO	Lei nº 3.807	26/08/1960	Dispõe sobre a Lei Orgânica da Previdência Social.
	Decreto Lei nº 66	21/11/1966	Altera disposições da Lei nº 3.607.
	Decreto nº 63.230	10/09/1968	Dispõe sobre aposentadoria especial de que trata o art. 31 da Lei nº 3.807 de 26.08.1960.
	Lei nº 5.831	30/11/1972	Acrescenta item ao artigo 79 da Lei nº 3.807.
	Lei nº 5.890	08/06/1973	Altera a Legislação da Previdência Social e dá outras providências.
	Decreto nº 72.771	06/09/1973	Aprova regulamento da Lei nº 3.807 com as alterações introduzidas pela Lei nº 5.890.
	Lei nº 6.438	31/08/1977	Altera a redação do § 3º do artigo 24 da Lei nº 3.807.
	Lei nº 6.636	08/05/1979	Dá nova redação ao parágrafo único do artigo 12 da Lei nº 3.807.
	Lei nº 7.356	30/08/1985	Determina a inclusão de parágrafos no art. da Lei nº 3.807.
	Lei nº 8.212	24/07/1991	Dispõe sobre a organização da seguridade social, institui Plano de Custeio e dá outras providências.
	Decreto nº 356	07/12/1991	Aprova o Regulamento de Organização e do Custeio da Seguridade Social.
	Decreto nº 3.048	06/05/1999	Aprova o regulamento da Previdência e dá outras providências. Alterado pelos Decretos nº 3.265/99, 3.298/99, 3.452/2000, 3.668/2000, 4.032/01, 4.079/02, 4.729/03 e 5.399/05.
FALTAS JUSTIFICADAS	Decreto Lei nº 5.452	01/05/1943	Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.
LICENÇA PATERNIDADE	Constituição	05/10/1988	Constituição da República Federativa do Brasil.
SALÁRIO	Lei nº 4.090	13/07/1962	Institui a Gratificação de Natal aos Trabalhadores.
AVISO PRÉVIO	Decreto Lei nº 5.452	01/05/1943	Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.
MULTA POR RESCISÃO DO CONTRATO DO TRABALHO	Lei nº 5.107	13/09/1996	Cria o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço e dá outras providências.
	Decreto nº 59.820	20/12/1966	Regulamenta a Lei nº 5.107.
	Constituição	05/10/1988	Constituição da República Federativa do Brasil (Disposições Transitórias).
INDENIZAÇÃO ADICIONAL POR DISPENSA	Lei nº 7.238	29/10/1984	Dispõe sobre a manutenção da correção automática semestral dos salários, de acordo com o Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC –, e revoga dispositivos do Decreto Lei nº 2.065 de 26.10.1983.
	Instrução Normativa nº 3 – SNT	21/06/2002	Estabelece procedimentos para assistência ao empregado na rescisão de contrato de trabalho e revoga a IN2 de 29.07.2002.
CPAPI /IA*	Medida Provisória nº 1.523-11	23/10/1997	Institui Normas sobre a Previdência Social, altera dispositivos das Leis nº 8.212 e nº 8.213, ambas de 24.07.1991 e dá outras providências.
VALE-TRANSPORTE	Lei nº 7.418, alterada pela Lei nº 7.619 de 30.09.1987	16/12/1985	Institui o Vale-transporte e dá outras providências.
	Decreto nº 95.247	17/11/1987	Regulamenta a Lei nº 7.418, com a alteração da Lei nº 7.619.

Figura 15 – Base legal dos encargos sociais IV

Fonte: CARDOSO (2009, p. 297)

ANEXO II – Critérios de cálculo para serviços

Serviço	Critério
1. Serviços Preliminares	
1.1 Mobilização e Desmobilização	Discriminar por subitens.
1.2 Limpeza do terreno	Em áreas urbanas, considerar toda a área do terreno. Em glebas rurais, definir as dimensões do sítio, onde será implantada a obra. A área do sítio deverá ser a área objeto da limpeza, quando necessária. Unidade: m ²
1.3 Locação de construção, com gabarito de madeira	Poderá ser executada com tábuas de 22 cm de largura, criando um perímetro com afastamento de 2,00 m para cada lado em relação à planta da edificação. A área em planta assim obtida, deverá ser a área de locação. O afastamento de 2,00 m pode ser alterado à conveniência do construtor. Unidade: m ²
1.4 Barracão para escritório de obra de porte pequeno, médio ou grande	Pode ser medido por meio da área construída. O sistema de orçamentos Orse, (doravante simplesmente chamado Sistema) possui modelo padrão de barracão para obras de pequeno, médio e grande porte, com áreas de 25,41 m ² , 43,56 m ² e 53,24 m ² respectivamente. Nas especificações básicas do sistema podem ser obtidas plantas-baixa de cada unidade. Caso o orçamentista pretenda criar seus próprios projetos para as instalações provisórias, poderá fazê-lo, orçando em separado, ou discriminando todos os subitens, na própria planilha do orçamento, o que não é muito interessante, porque a planilha do orçamento irá crescer com itens correspondentes a atividades-meio, fugindo do objeto principal. Unidade: Un, ou m ² conforme o caso.
1.5 Barracão aberto para Refeitório	O sistema dispõe de modelo padrão inclusive com mobiliário confeccionado no local, com capacidade para 24 refeições simultâneas. No projeto do canteiro, podem ser adotados múltiplos da unidade padrão. Unidade: Un

Figura 16 – Critérios de cálculo para serviços I

Fonte: CARDOSO (2009, p 273)

Serviço	Critério
1. Serviços Preliminares	
1.6 Barracão fechado, porte pequeno, p/ depósito de cimento e almojarifado	O padrão existente no sistema possui área de 38,72 m ² . Unidade: Un, observado o item anterior.
1.7 Barracão para banheiros e vestiários	O padrão existente no sistema possui capacidade p/ 20 operários. Unidade: Un Para grandes obras, a depender do número de funcionários previstos para a obra, poderão ser adotados múltiplos do projeto padrão.
1.8 Placa de Obra	Área efetiva da placa – Unidade: m ²
1.9 Demolição de alvenaria de pedra, de bloco cerâmico ou de concreto, de tijolo maciço e de concreto simples ou armado	Volume real, geométrico, previsto ou especificado em projeto. Unidade: m ³
1.10 Demolição de pisos em geral	Área efetiva, prevista ou especificada em projeto. Unidade: m ²
1.11 Tapumes de chapa compensada ou em tábuas	Área de tapume a ser efetivamente executada. Unidade: m ²
2. Fundações	
2.1 Escavação manual para alvenarias de pedra ou sapatas corridas	Largura (e): igual à largura da alvenaria de pedra ou da base da sapata Profundidade (h): será definida em função da altura da alvenaria de pedra, da ancoragem da alvenaria no solo e do nível do piso acabado. Unidade: m ³
2.2 Aterro	Em obras de edificações, será considerado o aterro da caixa, delimitada pelas paredes externas. O volume a ser medido será o geométrico, obtido da área em planta, multiplicada pela espessura da camada de aterro. Unidade: m ³ Observação importante: para as demais obras, todo e qualquer serviço definido como aterro poderá ser substituído pelos seguintes serviços: a. Aquisição de material de jazida com CBR > 10, > 20, 40 ou > 60 Unidade: m ³ b. Carga do material Unidade: m ³ c. Transporte do material da jazida até a obra Unidade: m ³ x km. Esse "Momento de Transporte" refere-se ao transporte do material no estado frouxo, isto é, empolado. Para as areias, pode ser adotado um fator de em torno de 1,10 a 1,20, e, no caso de solos argilosos, 1,30 a 1,35. Para as pedras podem adotados valores entre 1,40 a 1,50. d. Espalhamento – operação geralmente executada com a motoniveladora; às vezes pode ser feita com trator, para operações de pequenas distâncias. Unidade: m ³ e. Compactação de aterros: função do grau de compactação desejado. Unidade: m ³ Observar que, para caracterizar o aterro, discriminamos todas as operações envolvidas, desde a aquisição em jazida até a compactação.
2.3 Alvenaria de pedra	Volume real Unidade: m ³

Figura 17 – Critérios de cálculo para serviços II

Fonte: CARDOSO (2009, p 274)

Serviço	Critério
2.4 Concreto simples	Considerar o volume real das peças (sapatas, vigas-baldrame, blocos etc.) Obs.: as partes comuns deverão ser computadas somente uma vez. Unidade: m ³
2.5 Fôrma de sapatas ou blocos sobre estacas	Corresponde à área lateral da base da sapata ou dos blocos. Para todas as fôrmas, identificar inicialmente o tipo de material com o qual deverá ser confeccionada, (tábua, chapa compensada resinada, e suas espessuras); em seguida, definir o número de reutilizações. Unidade: m ² Obs.: Na inexistência do projeto de fundações, sugerimos adotar uma taxa de 4 m ² de forma por m ³ de concreto.
2.6 Fôrma de vigas-baldrame	Obtida da área das superfícies laterais, somada à área do fundo. Unidade: m ² Em não se dispondo do projeto de fundações, podemos, em função dos vãos, fazer um pré-dimensionamento das seções das vigas, obtendo-se o volume de concreto, e a partir daí adotar uma taxa de aproximadamente 15 m ² de fôrma por m ³ de concreto. Essa é a quantidade total de fôrma que deverá ser montada na obra para execução das vigas-baldrame. Não significa dizer que essa é a quantidade de fôrma que será produzida na obra, pois essa avaliação deverá ser feita em função do número máximo de reutilizações da fôrma, ainda na fase de orçamentação. O levantamento das fôrmas deve ser feito por tipo de material (tábua, chapa compensada resinada com respectiva espessura, chapa compensada plastificada com espessura também definida) e pela quantidade de reaproveitamentos (ou utilizações).
2.7 Aço CA-50 ou 60	Os pesos de aço devem obrigatoriamente ser discriminados nos desenhos de armação do projeto estrutural. Unidade: kg Em se dispondo somente do projeto básico, quando não está ainda elaborado o projeto estrutural, poderão ser adotados os seguintes índices: Sapatas: 40 kg de aço por m ³ de concreto armado Blocos sobre estacas: 100 kg/m ³ de concreto armado Vigas-baldrame: 75 kg/m ³ de aço CA-50 + 35 kg/m ³ de aço CA-60 Lajes: 40 kg/m ³ de aço CA-60 Pilares: 100 kg/m ³ de aço CA-50 + 20 kg/m ³ de CA-60 Em edifícios altos, a taxa de armadura dos pilares pode crescer principalmente nos andares mais baixos.
2.8 Camada Impermeabilizadora (contrapiso)	Uma vez definidas a espessura e a qualidade do concreto, a camada impermeabilizadora pode ser levantada pela área efetiva que cobre toda a superfície da planta baixa do projeto. Levantar por conjuntos de ambientes que possuam a mesma espessura de contrapiso. Unidade: m ² Pode também ser medida pelo volume de concreto lançado.
3. Estrutura	
3.1 Fôrma, Concreto e Aço	Valem os mesmos critérios referentes à Fôrma, Concreto e Aço para Fundações. Para as lajes, deve ser levantada a área total de fôrmas em todos os pavimentos, e então fazer o estudo econômico quanto ao número possível de reutilizações. O levantamento da área de fôrma nas construções prediais está associado ao processo construtivo. Em edifícios, as fôrmas convencionais das lajes maciças foram com o tempo sendo substituídas pelas lajes nervuradas, executadas com fôrmas de polietileno/PVC, conhecidas como cabacinhas. Mais recentemente, as lajes maciças estão voltando a ser utilizadas, numa concepção diferente. Possuem espessuras maiores, dispensam as vigas centrais e são protendidas.

Figura 18 – Critérios de cálculo para serviços III

Fonte: CARDOSO (2009, p 275)

Serviço	Critério
3.2 Escoramentos de madeira	<p>Em lajes pré-fabricadas ou maciças, com pé-direito $\leq 4,00$ m e em vãos de até aproximadamente 4,50 m, em que o escoramento pode ser feito com 2 ou 3 linhas de escoras sob forma de estroncas de madeira, o levantamento pode ser feito pela área em planta (desde que exista composição que represente esse serviço).</p> <p>Unidade: m³</p> <p>Caso contrário, pode-se levantar o volume dos ambientes que receberão laje e conseqüentemente necessitarão de escoramento, adotando-se uma taxa de volume de madeira por volume do ambiente. Essa taxa pode ser avaliada, supondo-se por exemplo uma escora a cada 1,20 m aproximadamente, nas duas direções.</p>
3.3 Escoramentos metálicos	<p>Há no mercado fornecedores tradicionais de escoras metálicas para vigas e lajes, tipo "A", h = 2,11 m a 3,20 m, "B" h = 3,00 m a 4,50 m, ou "C" h = 1,76 m a 2,80 m. Uma vez definida a escora a ser usada, medir o volume de abrangência, obtido da área em planta, multiplicada pelo pé direito. O aluguel é mensal por volume escorado, ou por unidades de escora.</p> <p>Unidade: m³ x mês ou un x mês. Geralmente, não estão inclusos no preço o transporte e a montagem. Esses custos devem ser avaliados para a formação do preço final do escoramento.</p>
3.4 Cimbramentos de madeira para reservatórios	<p>Os reservatórios elevados são geralmente constituídos por uma estrutura de pilares e vigas que sustentam a caixa, a qual pode ter os mais diversos aspectos: prismáticos, cilíndricos, em pétalas etc. A forma da caixa, além das paredes e tampa, geralmente é alargada no nível da laje do fundo para possibilitar não só o escoramento das fôrmas laterais das paredes (em ângulos que variam entre 30° e 45°), mas, também, para permitir o acesso dos operários ao longo do perímetro da caixa e possibilitar a execução da concretagem. Dessa forma, o volume do cimbramento, que alcança até a laje do fundo, depende essencialmente dessa área projetada, em planta.</p> <p>O volume de cimbramento é obtido pelo produto dessa área pela altura correspondente. Essas fôrmas podem ser do tipo convencional, deslizantes, trepantes etc.</p> <p>Antes de se proceder ao levantamento dos quantitativos do cimbramento do reservatório, é necessária a definição do processo construtivo a ser adotado, em função do custo e tempo de execução.</p> <p>Unidade: m³</p>
3.5 Lajes pré-moldadas de qualquer tipo	<p>Medir a área em planta, por tipo (convencional, treliçada, protendida, etc.). Na direção das vigotas pré-moldadas, incluir a largura das cintas (ou vigas). Na outra direção, a medida será a distância interna entre cintas. O preço deve incluir o material inerte (blocos cerâmicos, blocos de cimento, de isopor etc.)</p> <p>Unidade: m²</p>
3.6 Vergas e Contra-vergas	<p>Considerar o vão de cada esquadria, acrescido de 0,25 m, para cada lado.</p> <p>L (vergas) = L (esquadrias) + 0,50 m.</p> <p>Unidade: m</p>
4. Elevações	
4.1 Alvenaria de tijolos maciços, ou cerâmicos, de 6 ou 8 furos, de elementos vazados, de tijolos de vidro etc.	<p>Levantar separadamente a área de alvenaria externa, obtida a partir do perímetro externo, acrescida da área de emperas.</p> <p>Alternativamente, numerar todas as paredes, e calcular a área de cada painel separadamente.</p> <p>Depois, levantar a área de alvenaria interna, a partir do perímetro interno, P_i.</p> <p>Essas áreas devem ser as efetivas, isto é, devem ser calculadas descontando-se todos os claros decorrentes de aberturas, vãos de portas, janelas, basculantes etc.</p> <p>O levantamento deverá ser feito por tipo de elemento construtivo, exemplo: alvenaria de bloco cerâmico esp. 0,09 m, alvenaria de tijolo maciço dobrado esp. 0,18, combogo de cimento tipo escama ou veneziana etc.</p> <p>Observar que os elementos vazados serão considerados alvenarias (painéis), mas também serão considerados como claros (vãos) a serem retirados do quantitativo das alvenarias. Lembrar que esses elementos não receberão chapisco, emboço e provavelmente serão pintados de forma diferente da parede que lhe é contígua.</p> <p>Unidade: m²</p>

Figura 19 – Critérios de cálculo para serviços IV

Fonte: CARDOSO (2009, p 276)

Serviço	Critério
4.2 Divisórias	<p>Área real, prevista em projeto; levantar por tipo de divisória (simples, naval, espessura especial, com revestimento acústico, com perfis de aço ou de alumínio etc.). Deverão ser descontadas todas as áreas de porta, as quais deverão ser remuneradas em separado, por unidade de vão de porta. Os painéis com vidro (especificar tipo e espessura) serão, também, levantados separadamente. Unidade : m²</p>
5. Cobertura	
5.1 Madeiramento para os diversos tipos de telha	<p>Área medida na planta baixa de arquitetura, incluindo os beirais, e acrescida de: 4%, quando a telha for cerâmica, ou telhas de fibrocimento com 4 mm; 0,5 a 1%, para os calhetões e telhas de 8 mm, respectivamente. Unidade: m² Observação: No sistema ORSE, as composições de preço para madeiramento só preveem os caibros (ripões) e as ripas, não incluindo as peças principais de suporte. Essas peças (linhas, terças, cumieiras, tesouras etc.) devem ser igualmente levantadas.</p>
5.2 Peça de madeira em massaranduba (ou outra madeira de lei – diversas seções)	<p>Levantar na planta de cobertura, em todos os apoios dos caibros (terças, frechais, cumieiras etc.), pelas dimensões das seções transversais requeridas, considerando, para os ripões de seção 7 x 5 cm, o vão máximo de 1,90 a 2,00 m, e espaçamento máximo de 33 cm. Unidade: m</p>
5.3 Telhamento	Idem ao item 5.1.
5.4 Emassamento de cumieiras, de beiral (beira e bico), dos algerozes, rufos etc.	<p>Comprimento medido na planta de cobertura. Unidade: m</p>
5.5 Condutores de águas pluviais	<p>Comprimento total por diâmetro, previsto em projeto. Unidade: m</p>
6. Instalação Elétrica/Telefônica	
6.1 De posse do projeto elétrico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transpor para a planilha do orçamento toda a lista de insumos, parte integrante do projeto. 2. Apropriar a respectiva mão de obra e estimar o tempo necessário para execução dos serviços.
6.2 Não dispondo do projeto elétrico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudar e pré-dimensionar os pontos de luz, de força, pontos de tomadas, pontos de interruptor, e outros, a partir do projeto de arquitetura. 2. Verificar a especificação das luminárias e quantificá-las por tipo. 3. A partir do nível de iluminação especificado e de acordo com a norma, quantificar as luminárias. 4. Levantar os acessórios importantes, como quadros, disjuntores etc. <p>Observar as seguintes recomendações das Normas NBR 5410 e 5419:</p> <p>Para tomadas de uso geral – TUG – 100 VA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mínimo de 1 tomada por dependência com área menor que 6 m 2. Uma tomada para cada 5 m de perímetro ou fração. 3. Uma tomada para cada 3,5 m ou fração em cozinha, copa ou área de serviço, sendo pelo menos 3 tomadas de 600 VA. 4. 1 tomada de 600 VA sobre o lavatório do banheiro. 5. Pelo menos 1 tomada em varandas, garagens, subsolos e circulação. <p>Para iluminação:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cômodos com área menor ou igual a 6 m² – 100 VA. 2. Cômodos com área maior que 6 m², 100 VA para os primeiros 6 m², acrescidos de 60 VA para cada aumento de 4 m² inteiros.

Figura 20 – Critérios de cálculo para serviços V

Fonte: CARDOSO (2009, p 277)

Serviço	Critério
7. Instalação hidrossanitária	
7.1 Com ou sem projeto	<p>Valem as recomendações anteriores descritas em 6.1 Instalação Elétricas.</p> <p>Para as unidades de tratamento, como fossas, filtros e sumidouros, considerar: Fossa - Levantar pela sua capacidade, em função da quantidade de pessoas atendidas, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100 ou 150 pessoas. Verificar se no preço do fornecedor estão incluídas a escavação e a montagem das mesmas. Unidade: Un</p> <p>Para os sumidouros, fazer um pré-dimensionamento em função da capacidade de absorção do subsolo. No sistema ORSE existem composições de preço elaboradas para sumidouros com dimensões de 1,00 x 1,00 x 0,80 até 3,00 x 1,50 x 1,50 Unidade: Un</p> <p>Havendo necessidade de filtração do efluente, no sistema podem ser encontrados alguns filtros em concreto armado com dimensões variando entre 1,00 x 1,00 x 2,00 até 6,00 x 6,00 x 3,00. Unidade: Un</p>
8. Esquadrias	
Orientação geral	Levantar por tipo: (janelas, basculantes, portas, portões, grades, gradis etc) e por material: (madeira, alumínio cor natural ou preta, ferro etc.)
8.1 Janelas de madeira	Levantar por tipo/especificação Unidade: m ²
8.2 Janelas de alumínio	Levantar por tipo/especificação Unidade: m ²
8.3 Basculantes de madeira	Levantar por tipo ou modelo (convencional, modulado, pivotante etc) Unidade: m ²
8.4 Basculantes de alumínio/ferro	Podem possuir os mesmos modelos dos de madeira, com comandos Unidade: m ²
8.5 Portas de madeira, interna, lisa	Dimensões 0,60 a 1,00 m, x 2,10 m, com batentes Unidade: Un
8.6 Portas de madeira em veneziana	Tipo "Z", ou comum Unidade: m ²
8.7 Portas de madeira em almofada	Em madeira de lei, dimensões 0,60 a 1,00 m x 2,10 m com batentes Unidade: Un
8.8 Portas em madeira tipo assoalho, fechado	Unidade: m ²
8.9 Porta pantográfica em alumínio	Verificar a especificação. Unidade: m ²
8.10 Porta de enrolar em chapa de ferro galvanizado	Unidade: m ²
8.11 Grades	Levantar por tipo e bitola das barras Unidade: m ²

Figura 21 – Critérios de cálculo para serviços VI

Fonte: CARDOSO (2009, p 278)

Serviço	Critério
8.12 Vidro	Levantar as quantidades por tipo e espessura. Unidade: m ²
	Observações: Em não havendo o projeto das esquadrias, poderão ser adotados os seguintes percentuais de vidro: <ul style="list-style-type: none"> • Vidro/Esq. de Madeira = 0,80 • Vidro/Esq. de Alumínio = 0,85 • Vidro/Esq. de Ferro = 0,92 Para os espelhos, se de forma arredondada, considerar o retângulo ou quadrado circunscritos.
9. Revestimentos de Paredes	
9.1 Chapisco	Igual a duas vezes a área de alvenaria, mais uma vez a área de teto, quando houver laje e foi especificado. Unidade: m ²
9.2 Emboço ou Reboco	Como há muito pouca diferença entre esses dois serviços, eles serão considerados como um só. Em princípio, sua área deve ser igual à área de chapisco. Unidade: m ²
9.3 Revestimentos externos em cerâmica, pastilhas, pedras, granitos, mármore, chapas de alumínio etc.	Área real, por tipo, descontando-se todos os claros e vãos de esquadrias. Unidade: m ²
9.4 Revestimentos internos em azulejos, cerâmicas, pedras, chapas melamínicas etc.	Idem ao anterior. Unidade: m ²
9.5 Forros	Quando houver em toda a área, corresponderá à soma das áreas úteis de todos os ambientes especificados. Unidade: m ²
9.6 Impermeabilizações	Medir em toda a área desenvolvida, inclusive as ancoragens. Assim, numa viga-calha corresponderá uma vez a área do fundo da viga, mais duas vezes as áreas das paredes laterais da viga, mais as ancoragens superiores (dobras) correspondentes à espessura das paredes da calha. Unidade: m ²
9.7 Peitoris	Medir 4 cm para cada lado, além da distância obtida de fora a fora, entre os caixilhos da esquadria. Também deverão ser 4 cm mais largos do que a espessura total das paredes. Unidade: m ou, conforme a tradição local, m ²
9.8 Isolamentos térmicos ou acústicos	Independentemente do tipo, serão medidos pela área efetiva. Unidade: m ²
10. Revestimento de Pisos	
10.1 Pisos de madeira em geral, régua, assoalhos etc.	Área efetiva Unidade: m ²
10.2 Pisos em cerâmica, em pedras naturais, em placas de mármore ou granito.	Área efetiva Unidade: m ²

Figura 22 – Critérios de cálculo para serviços VII

Fonte: CARDOSO (2009, p 279)

Serviço	Critério
10.3 Pisos externos à base de cimento: cimentados, de alta resistência, concreto simples ou armado, cor natural ou coloridos	Serão medidos pela área efetiva e de acordo com o tipo e espessura da camada constituinte. Unidade: m ²
10.4 Soleiras, de mármore, granito, madeira ou de cimento	Internas terão o comprimento medido de fora a fora entre os batentes da porta. Externas, essa largura deverá ser acrescida de 4 cm. A espessura mínima deve ser de 2 cm. Unidade: m ou m ²
10.5 Rodapés, de madeira, cimento, mármore ou granito e cerâmicos	Possuem, geralmente, largura de 7 a 10 cm. Unidade: m
12. Pinturas e Tratamentos	
12.1 Geral	A pintura será sempre medida pela área real (efetiva). Deverá sempre ser agrupada por tipo, de acordo com a definição das especificações. As quantificações devem ser feitas por tipo de preparo das paredes e por tipo de pintura. Assim, as paredes que receberão massa corrida deverão ser separadas das que receberão massa acrílica, e assim por diante. Unidade: m ²
12.2 Pintura externa	Igual a: área de alvenaria externa - (menos) área de revestimento externo - [área total de esquadrias - área de portas internas] $P_{\text{externa}} = A_{\text{alv. ext.}} - A_{\text{rev. ext.}} - (A_{\text{esq.}} - A_{\text{portas int.}})$ Unidade: m ²
12.3 Pintura interna	Igual 2 vezes a área de alvenaria interna + 1 vez a área de alvenaria externa + área de teto - [área de esquadria - área de portas internas] - área de revestimento interno $P_i = 2 \times A_{\text{alv. int.}} + 1 \times A_{\text{alv. ext.}} + A_{\text{teto}} - (A_{\text{esq.}} - A_{\text{portas int.}}) - A_{\text{rev. int.}}$ Obs.: Em havendo laje em toda a área construída, a área de teto é igual a área de piso.
12.4 Pintura em esmalte	Em esquadrias de ferro: Considerar 2 vezes a área real de esquadria. Em esquadrias de madeira com batente em meio caixão ou caixilhos com 1 jogo de alisar: Considerar 2,35 vezes a área da esquadria. Em esquadrias de madeira com batente em caixão (largura da parede) com 2 jogos de alisar: Considerar 2,70 vezes a área da esquadria. Unidade: m ² Em combogós, adotar um coeficiente de 2,50. Obs.: No cálculo das áreas para fins de pintura, tanto em esquadrias metálicas como em madeira, não será levado em conta qualquer desconto com vidros, salvo nas esquadrias tipo moldura-vidro, porque nesse caso a área de vidro é predominante.
13.1 Geral	Neste item podem ser incluídos todos os serviços não classificados nos itens anteriores.

Figura 23 – Critérios de cálculo para serviços VIII

Fonte: CARDOSO (2009, p 280)